

佐世保市水道施設整備事業再評価報告書

佐世保市水道施設整備事業再評価報告書 目次

第1章 再評価の概要 4

第1 事業の概要

- 1 佐世保市水道事業の沿革
- 2 石木ダム建設事業の概要
- 3 石木ダムに関連する水道施設の概要

第2 再評価の概要

- 1 再評価の目的・位置づけ
- 2 再評価の内容

第2章 事業をめぐる社会経済情勢等の変化 15

第1 当該事業にかかる水需要の動向等（水需要予測）

- 1 水需要予測の目的
- 2 本市水需要予測の基本方針
- 3 算定手順

第2 佐世保地区の推計

- 1 推計条件
- 2 人口の推計
- 3 有収水量の推計
- 4 計画一日平均給水量の算定
- 5 計画一日最大給水量
- 6 計画取水量
- 7 小括

第3 合併地区の推計

- 1 人口の推計
- 2 生活用水
- 3 業務・営業用水
- 4 工場用水
- 5 その他の用水
- 6 有収水量の小括
- 7 有効率及び有収率
- 8 計画負荷率
- 9 計画一日平均給水量及び計画一日最大給水量
- 10 統合範囲

第4 水源の水質の変化

第5	当該事業にかかる要望等	
第6	関連事業との整合	
第7	技術開発の動向	
第8	その他関連事項	
第3章	事業の進捗状況	108
第1	用地取得の見通し	
第2	関連法手続等の見通し	
第3	工事工程	
第4	事業実施上の課題	
第5	その他関連事項	
第4章	新技術の活用、コスト縮減及び代替案立案等の可能性	113
第1	新技術の活用	
第2	コスト縮減	
第3	代替案立案の検証	
1	検証を行う代替方策	
2	検証内容及び結果	
3	組合せ案の検討	
4	小括	
第5章	費用対効果分析	123
第1	費用対効果分析の概要	
第2	全事業費における費用対便益比の算定	
第3	残事業費における費用対便益比の算定	
第6章	対応方針	129
第1	総合評価・対応方針	
第2	工期延長に対する事業参画継続の可否	

第1章 再評価の概要

第1 事業の概要

1 佐世保市水道事業の沿革

本市は、市域のほとんどが斜面地で構成され平野部が極端に少なく、急峻な斜面地が海際まで迫っている特徴的な地形をしているため、急勾配で延長が短く、雨が河川に留まることなく急速に海に流出するような中小河川しか存在しない。また、県北地域一帯の地質構造は、緻密で強固な岩盤で覆われ、地下水が滞留しやすい砂層やレキ層等がほとんど存在しないため、地下水に乏しく、過去に60箇所以上のボーリング調査を行ってきたが有力な地下水の発見には至っていない。

このような水資源に乏しい地勢条件にあって、明治20年頃までの本市の人口は3千人～4千人程度の“佐世保村”であったが、明治22年に海軍が佐世保鎮守府を開庁して以来、急速に都市が形成され発展し、明治35年には人口が10倍以上の46,000人となり、“佐世保村”から一躍“佐世保市”となった。

当時、海軍が軍港施設のための水道として整備・拡張を進めていたが、市民は、市内に点在するわずかな井戸と市内を流れる河川の水に頼らなければならず、飲料水の不足が著しい問題となっていた。また、井戸や河川の水を飲用に用いていたことから、腸チフス、赤痢などの伝染病が大流行し、市民への水道による供給が急務となっていたことから、明治38年に水道事業を創設事業し、配水管布設工事を進め、明治40年9月に全国で10番目となる市民への水道管による給水を開始した。

しかし、都市の急速な発展に対して水道整備が追い付かず、昭和に入ってからでも水源不足は顕著な問題となっており、「佐世保市史（佐世保市発行）」によると、昭和4年、昭和5年、昭和7年、昭和9年、昭和10年、昭和11年、昭和12年、昭和13年、昭和14年、昭和18年と毎年のように給水制限が繰り返され、隔日3時間給水等の非常に厳しい措置が行われている。

戦後の昭和25年に、旧軍港市転換法によって旧海軍の水道施設がすべて市に無償譲渡され、以降は市水道事業に一本化して運用を行っている。なお、令和7年現在においても、戦前に旧海軍が建設した山の田ダム、転石ダム、相当ダム等の施設を、ほぼ当時の状態のまま運用を続けているが、施設の老朽化が著しく進行しており、その対応が喫緊の課題となっている。

戦後、戦災復興と共に本格的な市民への給水が始まり、駐留軍の進駐や朝鮮動乱等をへて高度成長期に移り、都市の発展と人口の増加を続け、その過程で、川谷ダム（昭和 26 年着手）や下の原ダム（昭和 33 年着手）の建設を進めたが、水需要の増大に対して水源の整備が追いつかず、昭和 40 年代には“長崎サバク”といわれるほど、給水制限を頻繁に繰り返す状態が続いている。

この水源不足を抜本的に解消するために、新規水源 6 万 m³/日を確認して施設整備を行う第九期拡張事業を昭和 51 年 1 月に認可を受け、長崎県が行う石木ダム建設事業に利水事業として参画した。

平成に入り、人口は増加傾向から緩やかな減少傾向に転じ、将来的にもこの傾向が続くことが想定されたことから、平成 16 年に、石木ダムの開発水量を 4 万 m³/日に下方修正している。

本市が石木ダム建設事業に参画した以降も、昭和 53 年度、平成 6～7 年度、平成 17 年度、平成 19 年度と給水制限を繰り返しており、特に平成 6～7 年度の“列島渇水”では、戦後最長となる約 9 ヶ月間の給水制限に至り、ピーク時には連続 43 時間断水と全国で最も厳しい水準の渇水対策を余儀なくされている。

また、現在においても、節水の呼びかけや緊急支援水源の確保などの渇水対策はおおよそ 2 年に一度の頻度で行っている状況が続いており、直近では令和 4 年度に給水制限の実施を見据えた節水広報を行い、翌令和 5 年度も渇水対策会議を複数開催するなど、危機的状況に直面している。特に近年は、“雨の局地化”の影響により、市内の一部の地域・水系のみが渇水傾向となる事例が増加しており、新規水源開発とともに水運用の融通性の向上の必要性が増してきている。

さらに、令和元年頃からの全国的な新型コロナウイルスの感染拡大において、市民の生命や健康を守るにあたって、日常の手洗い・うがいの予防対策など、公衆衛生の確保において水道が担う役割の大きさが再認識されるようになった。

加えて、本市の地域経済はコロナ禍において大きく後退したところであるが、今後のアフターコロナの社会情勢においてはインバウンド需要の増加等が見込まれ、長崎県北地域の経済圏の中心都市である本市の経済振興・回復を図るにあたって、都市インフラである水道が果たす役割は大きい。

人口減少対策が全国的課題となっている中、地方創生は重要な政策課題であり、市民の公衆衛生の確保及び都市インフラとしての役割として、水道の安定供給にかかる諸課題の解決は急務である。

西暦	和暦	(年度)	主な出来事
1905	明38	・創設認可 計画給水人口100,000人 計画一日最大給水量12,600m ³ /日	
1907	明40	・山の田ダム、山の田浄水場 完成	
1908	明41	・第1期拡張	
1911	明44	・第2期拡張	
1923	大12	・第3期拡張 給水人口、給水量の増加（計画120,000人、15,120m ³ /日）	
1927	昭2	・転石ダム 完成	
1933	昭8	・第4期拡張 給水量の増加（計画120,000人、19,800m ³ /日）	
1938	昭13	・相浦町営水道事業を統合	
1940	昭15	・菰田ダム 完成	
1942	昭17	・早岐町営水道事業を統合 ・大野浄水場 完成	
1944	昭19	・相当ダム 完成	
1951	昭26	・第5期拡張 給水人口、給水量の増加（計画153,000人、74,850m ³ /日）	
1952	昭27	・地方公営企業法全面適用、企業局水道部の創立	
1955	昭30	・川谷ダム 完成	
1957	昭32	・第6期拡張 給水人口の増加（計画191,000人、74,850m ³ /日）	
1958	昭33	・柚木浄水場 完成	
1964	昭39	・第7期拡張 給水人口、給水量の増加（計画240,000人、98,850m ³ /日）	
1968	昭43	・下の原ダム 完成 ・広田浄水場 完成（第1期）	
1969	昭44	・第8期拡張 給水人口、給水量の増加（計画260,000人、113,850m ³ /日）	
1973	昭48	・広田浄水場 完成（第2期）	
1975	昭50	・第9期拡張 給水人口、給水量の増加（計画280,000人、156,750m ³ /日）	
1999	平11	・江上簡易水道を統合	
2002	平14	・針尾東簡易水道を統合	
2003	平15	・牧の地簡易水道を統合	
2005	平17	・世知原町、吉井町、小佐々町、宇久町の編入合併に伴い 両地区の水道事業および簡易水道事業ほかを統合	
2006	平18	・下の原ダム かさ上げ	
2008	平20	・「佐世保市上下水道ビジョン」策定	
2009	平21	・江迎町、鹿町町の編入合併に伴い両地区の水道事業および簡易水道事業を統合	
2014	平26	・第9期拡張6回追加（240,800人、112,100m ³ /日）	

渇水対策の経過（昭和 50 年度以降）※自主節水対策以上の渇水対策を講じたもの

No.	年月日	渇水対策の内容	No.	年月日	渇水対策の内容
1	昭和53年 6月1日	24時間断水を実施	15	平成15年 10月22日	渇水対策会議
	6月7日	43時間断水を実施		11月10日	警戒体制解除（11/2 25mm、11/5 61mm、11/10 22mmの降雨）
	6月11日	給水制限解除	16	平成16年 8月16日	渇水対策検討（梅雨明け後の降雨、23mm）
2	昭和57年 7月2日	7/12から24時間の給水制限を予定		8月30日	警戒解除（8/17～8/30に計239mmの降雨）
	7月11日	給水制限予定中止（201mmの降雨）	17	平成17年 6月20日	渇水対策会議
3	昭和59年 3月19日	4/20から給水制限を予定		6月21日	水道局、佐世保市ホームページで節水のお願いを公開
	4月5日	給水制限予定中止（65mmの降雨）		6月22日	広報 P R
4	昭和60年 2月8日	3/4から給水制限を予定		6月27日	渇水対策本部設置
	2月19日	給水制限予定中止（91mmの降雨）		7月2日	第一次（減圧）給水制限 実施
5	昭和60年 8月26日	節水PR		7月9日	第一次（減圧）給水制限 解除
	9月2日	警戒体制解除（115mmの降雨）		7月12日	渇水対策本部 解散
6	昭和61年 9月16日	10/11から給水制限を予定	18	平成19年 11月15日	水道局渇水対策本部設置
	9月19日	給水制限予定中止（142mmの降雨）			減圧給水制限（11月23日～） 時間給水制限（12月15日～）の決定
7	昭和63年 2月22日	節水PR		11月20日	減圧給水制限のチラシ配布
	3月14日	警戒体制解除（68mmの降雨）		11月23日	減圧給水制限の開始
8	平成元年 1月10日	1/23から24時間断水の給水制限を予定		11月27日	佐世保市渇水対策本部の設置（第1回会議）
	1月21日	給水制限予定中止（142mmの降雨）		12月8日	佐世保市渇水対策本部の設置（第2回会議）
9	平成 5 年 2月16日	節水PR		平成20年 3月26日	一部（小佐々地区）を除き給水制限の解除
	3月25日	警戒体制解除（186mmの降雨）		4月30日	給水制限解除
10	平成 6 年 8月1日	14時間断水を実施	19	平成24年 2月3日	水道局渇水対策準備会議実施
	8月7日	18時間断水を実施		2月7日	水道局渇水対策会議設置（節水広報等の開始）
	8月24日	43時間断水を実施		2月10日	水道局渇水対策本部設置
	8月26日	20時間断水に緩和		3月6日	水道局渇水対策本部解散
	9月15日	18時間断水に緩和	20	平成25年 7月29日	水道局渇水対策会議設置
	平成 7 年 3月6日	減圧給水方式に緩和		平成30年 8月6日	水道局渇水対策準備会議実施
	4月26日	給水制限解除		8月20日	水道局渇水対策会議設置
11	平成 7 年 12月20日	節水PR		8月23日	水道局渇水対策本部設置（節水広報等の開始）
	平成 8 年 4月20日	警戒体制解除	21	10月2日	一部（小佐々地区）を除き警戒終了
12	平成 9 年 11月7日	節水PR		令和元年 5月16日	水道局渇水対策本部解散
	11月22日	警戒体制解除	22	令和 4 年 11月18日	水道局渇水対策準備会議実施
13	平成10年 9月10日	節水PR		令和 5 年 1月4日	水道局渇水対策会議設置（節水広報等の開始）
	10月19日	警戒体制解除		3月3日	水道局渇水対策本部解散
14	平成11年 1月5日	渇水対策会議			
	1月7日	節水PR			
	1月11日	渇水対策本部設置			
	3月26日	節水PR解除（3/14 25mm、3/18 25mm、3/25 11mmの降雨）			
	4月5日	渇水対策本部解散（4/1 28mmの降雨）			

2 石木ダム建設事業の概要

i 石木ダムの概要

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

ダムは、重力式コンクリートダムとして高さ55.4m、総貯水量5,480千 m^3 、有効貯水容量5,180千 m^3 で、湛水面積0.4 km^2 を有し、下流域の洪水調整、農業用水や河川の維持用水の確保など正常な機能の維持、水道用水の供給などを目的としている。

事業実施計画に定められた事業費は下記の通り。

- ・全体事業費 42,000,000 (千円)
- ・佐世保市負担金 14,700,000 (千円) (負担率35%)

ii 川棚川の概要

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

iii 石木ダムの目的

①洪水調節

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

②流水の正常な機能の維持

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

③上水道

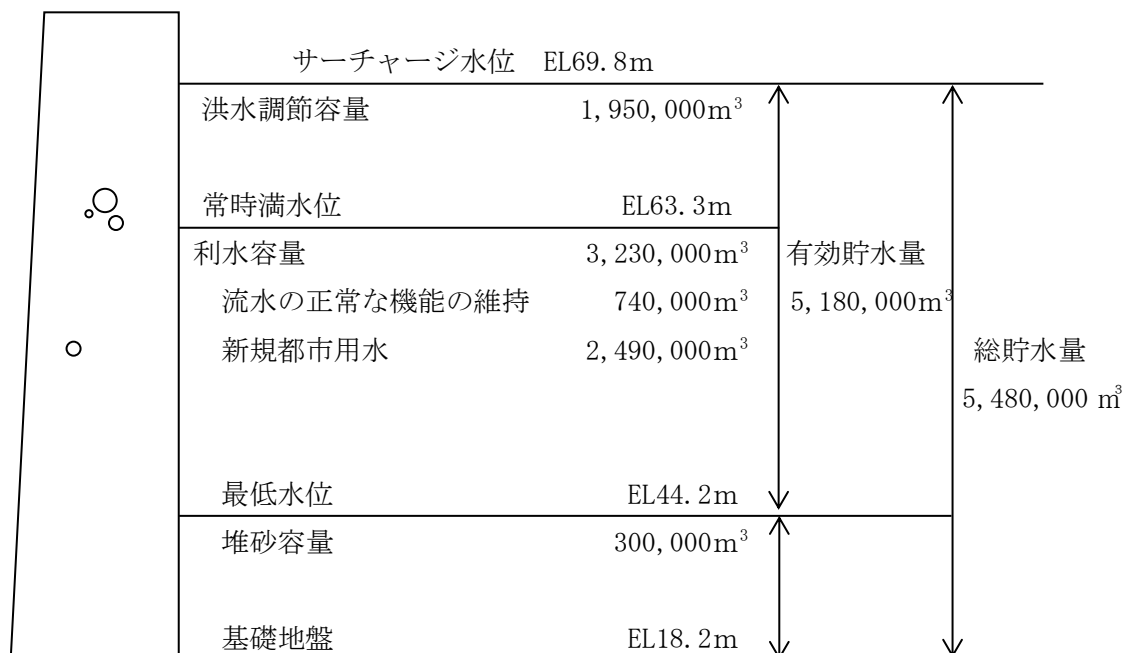
佐世保市に対し、山道橋地点において水道用水として、40千 $\text{m}^3/\text{日}$ (0.463 m^3/s)の取水を行う。

iv ダムの諸元

石木ダムの主要な諸元は、以下の通り。

石木ダムの主要な諸元

ダム本体	河川名	2級河川 川棚川水系石木川
	位置	長崎県東彼杵郡川棚町岩屋郷字川原地先
	形式	重力式コンクリートダム
	堤高	55.4m
	堤頂長	234.0m
貯水池	集水面積	9.3km ²
	湛水面積	0.34km ²
	総貯水容量	5,480,000m ³
	有効貯水容量	5,180,000m ³
		(ア)洪水調整容量 : 1,950,000m ³
		(イ)流水の正常な機能維持 : 740,000m ³
		(ウ)水道用水(佐世保市) : 2,490,000m ³
	サーチャージ水位	EL 69.8m
	常時満水位	EL 63.3m



貯水池容量配分図

3 石木ダムに関連する水道施設の概要

石木ダムの建設に伴い、新規開発水量 40,000 m³/日に対応した取水施設、導水施設、浄水施設、配水施設を新たに整備する必要がある。整備にあたっては、既存の水利権（川棚川安定水利権 15,000 m³/日＋暫定豊水水利権 5,000 m³/日）に対応した各施設が、老朽化により更新時期を迎えているため、コスト縮減の観点から、既存施設の更新と新規整備を統合した形で整備する。

石木ダムの完成に合わせて供用開始する必要があることから、用地取得や造成等の先行的に進める事業、浄水場・取水場の建設等のダム本体の進捗状況に応じて進める事業の各々について整備を進めてきている。

i 取水施設

2級河川川棚川と石木川の合流点下流にある山道橋地点の左岸側に新規取水場を整備する。同地点右岸側にある既存施設の能力のうち、暫定豊水水利権は石木ダム完成までの暫定的な水利権となっていることから、これを除いた 55,000 m³/日に対応した施設を整備する。

現在までに、取水場建設に必要な用地の取得（5,323 m²）と造成までを完了しており、今後、石木ダム本体の事業進捗に合わせて取水施設の建設を行うことを予定している。

ii 導水施設

取水場で取水した原水（55,000 m³/日）を、浄水場まで導水する施設として、導水管（L＝12.3km）のほか、導水ポンプ場（1ヶ所）、中継ポンプ所（1ヶ所）、調整池（1ヶ所）を整備する。整備にあたっては、老朽化している既存の導水施設の更新を含めた能力で、既存施設とは別ルートに整備する。

基本的に公道埋設を予定しており、導水管布設に向けた道路（浄水場付近の狭隘な市道）の拡幅等を年次計画的に進めており、今後、石木ダム本体の進捗に応じて導水管の布設を進めていく予定としている。

iii 浄水施設

既存の広田浄水場の隣接地に新規浄水場を整備する。川棚川からの導水 55,000 m³/日と下の原ダム及び小森川から既存広田浄水場への導水 16,900 m³/日（下の原ダム 14,800 m³/日、小森川 2,100 m³/日）を合わせた 71,900 m³/日に対応した浄水施設を整

備する。

浄水場建設に必要な用地取得(47,973 m²)と造成を完了している。今後、石木ダム本体の進捗に応じて浄水施設の建設に着手することを予定している。

iv 配水施設

浄水を需要者に配水する施設(浄水ベース 64,710 m³/日)を整備する。既存の広田浄水場系の配水施設については、別添更新事業を実施しているため、新規水源(40,000 m³/日)に対応する配水施設として、配水管(L=18.5km)、配水池(3ヶ所)の整備を行う。

配水管の整備には相応の期間を要することから、石木ダム本体の整備に先行して、一定の布設を進めてきており、現在までに約12.0km(全体の約65%)の布設が完了している。

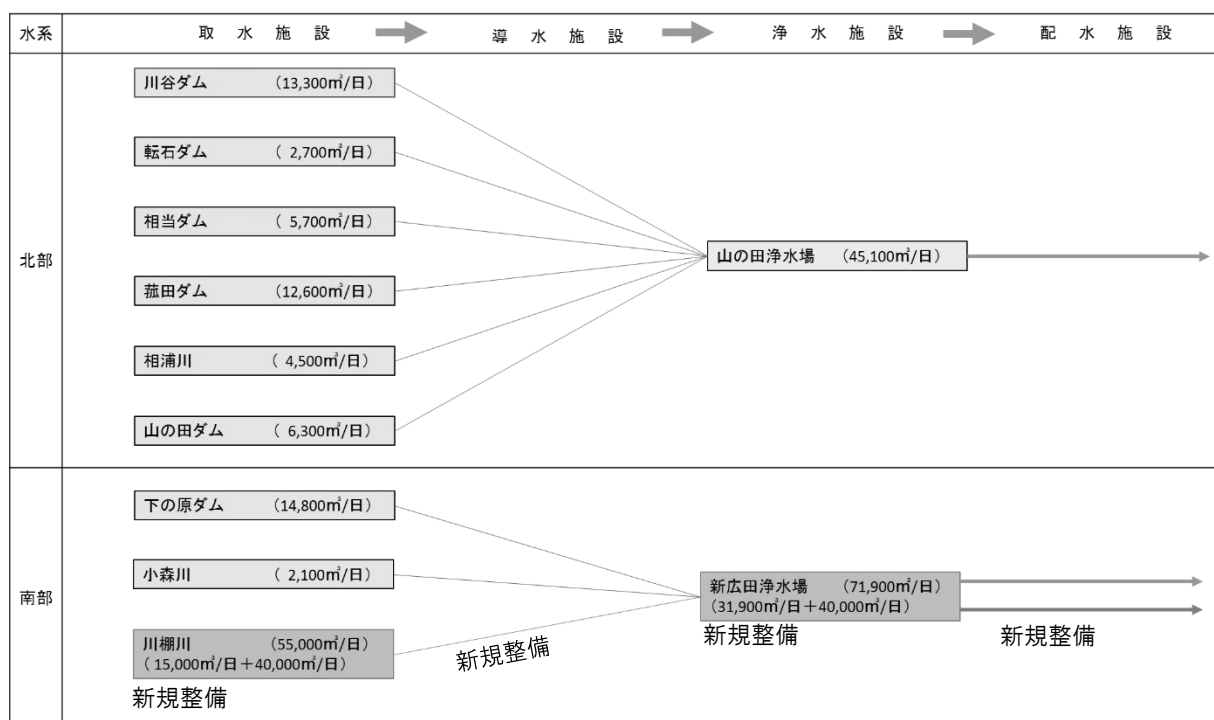
残事業については、他事業の配水管整備と重複する箇所であり、こちらの事業が先行して進める計画であるため他事業の計画により整備を行うものとする。

なお、石木ダム建設事業が工期延長を重ねてきた経過を踏まえ、いずれの事業においても、二重投資や埋没経費が生じない範囲で計画的に進める必要があることに留意する。

《参考：令和5年度決算時点の進捗状況(事業費ベース)》

・取水施設	… 事業費	1,039,613 千円
		執行額 37,930 千円(進捗率 3.6%)
・導水施設	… 事業費	8,053,076 千円
		執行額 383,559 千円(進捗率 4.8%)
・浄水施設	… 事業費	14,615,972 千円
		執行額 1,106,345 千円(進捗率 7.6%)
・配水施設	… 事業費	5,464,952 千円
		執行額 2,457,961 千円(進捗率 45.0%)

《水道施設のフロー図》



第2 再評価の概要

1 再評価の目的・位置づけ

(1) 再評価の趣旨

第九期拡張事業は、国土交通省の国庫補助（水道施設整備事業）により推進している。

国庫補助の継続（又は採択）を受けるためには、同省が示す「国土交通省所管公共事業の再評価実施要領」（以下、「実施要領」という）において「公共事業の効率性及びその実施過程の透明性の一層の向上を図るため、再評価を実施する。再評価は、事業採択後一定期間を経過した後も未着工である事業、事業採択後長期間が経過している事業等の評価を行い、事業の継続に当たり、必要に応じその見直しを行うほか、事業の継続が適当と認められない場合には事業を中止するものである。」と定められており、これに基づき再評価を実施し、同省に報告するものである。

(2) 再評価の対象事業

実施要領では、再評価の対象とする事業の範囲を「補助事業等」、「水道施設整備事業の再評価実施要領細目」（以下、「実施細目」という）においては「水道事業にかかる公共事業の内十億円以上の費用を要する事業」である旨が示されており、本市においては第九期拡張事業（石木ダム建設事業等）が該当する。

(3) 再評価の実施時期

再評価の実施は、実施要領において「再評価実施後に5年間が経過した時点で継続中の事業（一部供用事業を含む。）」とされており、本件事業では令和元年度に再評価を実施していることからこれに該当する。

また、「社会経済情勢の急激な変化、技術革新等により再評価の実施の必要が生じた事業」「この場合において再評価の実施の必要が生じているかどうかの判断は、事業費や事業期間等の進捗状況を適時・適切に確認する取組を行った事業についてはその結果も踏まえ、再評価の実施主体の長が行うものとする。」と定められている。本件事業では、事業主体である長崎県が、工期の延長（令和7年度完成→令和14年度完成）及び事業費の変更（285億円→420億円）を行う旨を公表しており、工期延長については目標年度（令和20年度）の範囲内の延長であるものの、事業費の変更を伴うものであることから、これにも該当するものと判断している。

(4) 評価単位

実施細目において、評価の単位の取り方については、「原則として国庫補助事業の区分を基本とする。ただし、評価の対象とする事業と一連の目的を達成するために行うその他の事業がある場合については、これを含めて一括した単位とするものとする。」とされている。本市では、従前から関連事業を含めた費用対便益比分析の再評価を行ってきたところであり、今回の再評価においても同様に行う。

2 再評価の内容

実施細目において、評価の内容については以下のように示されている。

- 1 事業の必要性等に関する視点
 - (1) 事業の概要
 - (2) 事業を巡る社会経済情勢等の変化
 - (3) 事業の投資効果（費用対効果分析）
 - (4) 事業の進捗状況
- 2 事業の進捗の見込みの視点
 - (1) 今後の事業スケジュール等
- 3 コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点
 - (1) 新技術の活用の可能性
 - (2) コスト縮減の可能性
 - (3) 代替案立案の可能性

上記のうち「事業の概要」については先に示したとおりである。その他の検討内容・検討結果について次章以降に示す。

第2章 事業をめぐる社会経済情勢等の変化

第1 当該事業にかかる水需要の動向等(水需要予測)

1 水需要予測の目的

(1) 水道法

水道法においては水源施設整備に関する条項として「清浄にして豊富低廉な水の供給を図り、もって公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与する（第一条）」、「市町村は、その区域の自然的社会的諸条件に応じて、その区域内における水道事業者等の間の連携等の推進その他の水道の基盤の強化に関する施策を策定し、及びこれを実施する（第二条の二）」、「貯水施設は、渇水時においても必要量の原水を供給するのに必要な貯水能力を有するものであること（第五条）」、「水道事業者は、当該水道により給水を受ける者に対し、常時水を供給しなければならない（第十五条）」等が定められている。

このことは、水道は市民生活や社会活動を支える基礎的社会基盤であり、ライフラインの基礎であることから、渇水等の非常時においても常時安定的な給水を確保することが水道事業の責務であることを定めたものである。

本水需要予測は、このような法の要請に基づいた水道の安定供給を確保するために必要となる水源施設の能力規模の算定を目的とする。

第一条 この法律は、水道の布設及び管理を適正かつ合理的ならしめるとともに、水道を計画的に整備し、及び水道事業を保護育成することによつて、清浄にして豊富低廉な水の供給を図り、もって公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与することを目的とする。

第二条の二（第1項、第2項省略）

3 市町村は、その区域の自然的社会的諸条件に応じて、その区域内における水道事業者等の間の連携等の推進その他の水道の基盤の強化に関する施策を策定し、及びこれを実施するよう努めなければならない。

4 水道事業者等は、その経営する事業を適正かつ能率的に運営するとともに、その事業の基盤の強化に努めなければならない。

第五条 水道は、原水の質及び量、地理的条件、当該水道の形態等に応じ、取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設、送水施設及び配水施設の全部又は一部を有すべきものとし、その各施設は、次の各号に掲げる要件を備えるものでなければならない。

一 取水施設は、できるだけ良質の原水を必要量取り入れることができるものであること。

二 貯水施設は、渇水時においても必要量の原水を供給するのに必要な貯水能力を有するものであること。

三 導水施設は、必要量の原水を送るのに必要なポンプ、導水管その他の設備を有すること。

四 浄水施設は、原水の質及び量に応じて、前条の規定による水質基準に適合する必要量の浄水を得るのに必要なちんでん池、濾過池その他の設備を有し、かつ、消毒設備を備えていること。

五 送水施設は、必要量の浄水を送るのに必要なポンプ、送水管その他の設備を有すること。

六 配水施設は、必要量の浄水を一定以上の圧力で連続して供給するのに必要な配水池、ポンプ、配水管その他の設備を有すること。（第2項以下省略）

第十五条 水道事業者は、事業計画に定める給水区域内の需要者から給水契約の申込みを受けたときは、正当の理由がなければ、これを拒んではならない。

2 水道事業者は、当該水道により給水を受ける者に対し、常時水を供給しなければならない。ただし、第四十条第一項の規定による水の供給命令を受けた場合又は災害その他正当な理由があつてやむを得ない場合には、給水区域の全部又は一部につきその間給水を停止することができる。この場合には、やむを得ない事情がある場合を除き、給水を停止しようとする区域及び期間をあらかじめ関係者に周知させる措置をとらなければならない。（第3項省略）

（2）再評価制度

本水需要予測は、国土交通省が定める実施要領等に基づき行うものである。

実施要領では、「事業採択の際の前提となっている需要の見込みや地元情勢の変化等事業をめぐる社会経済情勢等の変化状況等」を評価するものとされており、そのためには、水需給の動向や市民生活・地域経済情勢等を含めた将来見通しを立て、適正な施設能力の算定を行う必要がある。

その施設能力は、水道法の責務である水道の安定供給の確保のために必要な能力規模であることが前提である。

（3）水道施設設計指針

水道施設設計指針（発行：社団法人 日本水道協会）は、同指針において「水道には、市民生活や都市活動を維持していく上で不可欠なライフラインとして、安全な水を安定して持続的に供給することが、より高いレベルで求められている。（略）本指針は、最新の各厚生労働省令（※現国土交通省）に適合するとともに、これらの課題に的確に対応し、多様化、高度化する水道に対するニーズに応じていくための実務のガイドラインとして活用されることを前提とした内容となっている。『技術的基準を定める省令』は性能基準として定められ、具体的に規定している部分が少ないことから、本指針では水道事業者が地域特性や独自性を持った施設の計画・設計が円滑に行えるよう配慮している。」と示されているように、水道施設の設計、それにかかる水需要予測（能力規模の算定）のガイドラインとして定められたものである。本水需要予測を実施するうえでは、当該指針に沿って推計手法を選択していくことを基本とする。

≪水道施設設計指針・抜粋≫

(総論・施設整備の基本的な考え方)

(略)更新需要が増大する一方、人口減少時代の到来に伴う水需要の減少など、将来の様々なリスクを見据えたうえでの持続可能な水道の実現が重要となる。また、水道システム全体を視野に入れたライフサイクルコストの低減を目指した施設整備も重要である。具体的には、渇水や地震に強く、かつ、より安全でおいしい水の供給が継続的に可能となる、システムの一定規模の安全性を備えた質の高い水道施設づくりを効率的、経済的に進めることである。

(略)個々の水道事業者等が置かれている自然的・社会的条件によって大きく異なってくる。このため、各事業者には、地域特性や事業規模等を踏まえた独自の施設整備目標を設定することが求められる。また、目標達成には時間を要することから、長期的な展望に基づいた総合的な基本計画を策定することが基本になる。

(総論・非常時への対応)

平常時の給水はもとより、地震・渇水等の災害時及び事故時等の非常時においても、極力、給水を確保することが求められている。それに応えるためには、水道施設全体としてのバランスのとれた量的な安全性を確保し、システムとして対応力を向上させる必要がある。(以下略)

(総論・リスク管理)

水道は、生活用水としてはもとより様々な都市活動に使用されており、最も重要なライフラインの一つである。万一、水道に何らかの異常が発生し給水が停止した場合、市民生活や都市活動に与える影響は、従前にも増して大きくなっている。(略)

リスク管理は、非常時においても可能な限り給水義務を果たすために重要である。水源や水道施設は一旦整備されると数十年にわたって使用されるものであることから、各事業体を取り巻く自然的・社会的環境時に応じ、リスクに十分配慮した施設整備を進める必要がある。

(基本計画・総則・水量の安定性の確保)

水道は、平常時の水需要に対応した給水はもとより、地震・渇水等の災害時及び事故時等の非常時においても、住民の生活に著しい支障をきたすことがないように、水源の安定確保をはじめ給水までを考慮して、水道施設全体としてバランスのとれた量的な安全性を確保する必要がある。(略)

計画取水量、計画浄水量、計画給水量などの決定にあたっては、それぞれの水道施設の条件により、平常時だけでなく非常時の水運用を踏まえた量的な安全性を見込み、合わせて、これに見合った水源を確保する必要がある。

給水の安定性確保は基本的な要件であるが、これに必要な対策は自然的条件、社会的条件等とも密接な関連を有するため。安定供給対策の選択は一律に考えるものではなく、各水道事業者等の諸条件や財政状況等に適合したものとする必要がある。

個々の施設について量的な安定性を高めるための留意点を述べると、次のとおりである。

1) 水源及び貯水施設

水源及び貯水施設は、計画取水量を安定して確保できるようにする必要がある。このため、需要量を満たすことに加え、気候変動による降水量の不安定化などのリスクや、水源施設の老朽化へのリスクなどにも対応できるよう、中長期的な観点から各種リスクに対応する安全度の向上を検討する必要がある。

(1) 水源開発

貯水池の新規開発水量は、地理的条件や経済的な理由などにより、計画対象の渇水規模を10年に1回程度として決定することが多い。計画対象の渇水規模を大きくとればそれだけ給水の安定性が高まることになるが、この渇水規模の決定にあたっては、既往の渇水状況等を考慮して、調査、検討する必要がある。特に近年では、少雨化傾向によりダム等からの供給能力の低下が指摘されていることも考慮する。

2 本市水需要予測の基本方針

(1) 都市特性の反映

水道施設設計指針が示すように、本市の地域特性に則した施設の計画・設計を行うことが重要である。本市は、日本最西端に位置する地方都市であるが、長崎県北地域経済圏の中核を担う都市であり、毎年多くの観光客を迎え入れる観光都市である。また、大規模な造船業、米海軍や自衛隊の基地を有しているなどの独自性を有している。さらに、“平成の大合併”により6町と合併しており、各々独立して運営されていた水道事業も事業統合を行っている。水需要予測の実施にあたっては、このような本市の特性を的確に反映していく。

(2) 最適な推計手法の選択

本市では、これまでも水需要予測を実施してきているところであるが、水需要予測は、実施時点の社会経済情勢や実績傾向に適した推計手法を選択する必要がある。また、推計の指針となる基準や指針の内容も時代の変遷とともに改訂を重ねてきていることから、推計手法においては、必ずしも過去の推計手法を用いるものではなく、現時点における適切な推計手法を選択していく必要がある。

一方で、行政は高度な説明責任を負っており、市民に対して一貫性のある説明をしていくことも重要である。したがって、過去の推計手法についても考察を加えながら、現時点における最適解を検討していく。

また、石木ダム建設事業に関しては、本市水需要予測の内容を含めた司法判断（福岡高等裁判所平成30年(行コ)第35号、最高裁判所令和2年(行ツ)第100号）も示されているところである。本件事業は佐世保市の最重要施策であり、市民の関心を高い事業であることから、一層の丁寧な検討を行なうため、当該司法判断についても十分に考慮した水需要予測としていく。

(3) 市民理解

水道は、市民生活や都市活動に密着した社会基盤であることから、市民の理解を得ながら事業を進めていく必要があり、本水需要予測にあたっては、①できるだけ市民が理解しやすい推計手法を選択していくこと、②都市特性をよりの確に表現した推計手法としていくこと、③推計選択の根拠について可能な限り定量的に示し丁寧な説明を加えること、を目標とする。

3 算定手順

(1) 再評価の対象範囲

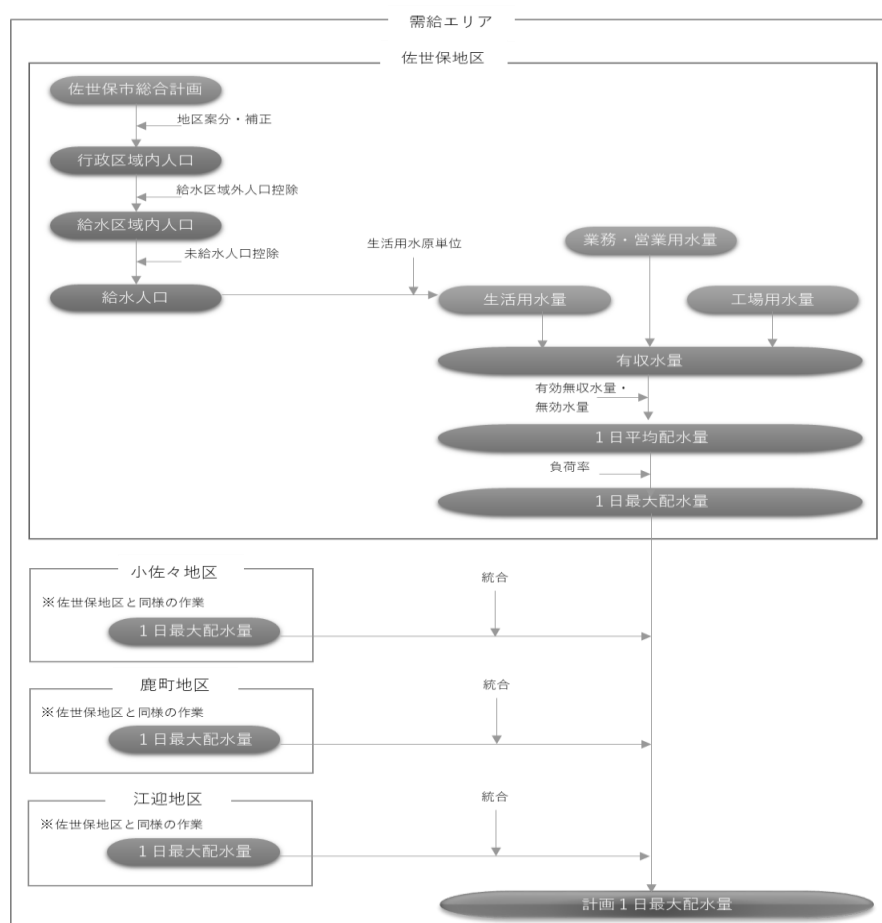
今回の再評価は、第九期拡張事業（石木ダム建設事業及び関連事業）を対象としており、当該事業の需給エリアにおいて必要となる適切な施設能力規模を算定することが目的である。

(2) 地区毎の推計

前述のとおり、本市は6町と合併している。水道施設は従前の自治体単位で分離独立した状態となっており、現時点においては水の相互融通等の一体的な運用はできない。都市構造や水道事業の歩みも旧自治体毎に差異があり、地区毎に有効率・有収率・負荷率等が異なっているなど、地区毎に独自性を有している。

現状では、水運用の効率性が悪く、また、各地区に点在する小規模施設の更新を重ねていくことはコスト面においても不利に働くことから、今後、長期計画として各地区の水道施設を順次統合し、当該事業の需給エリアを拡大していくことを予定している。

以上を踏まえて、本水需要予測では、地域特性を的確に反映することを目的のひとつとして、地区毎に推計を行ない、統合によって需給エリアとなる予定範囲について合算することを基本とする。



第2 佐世保地区の推計

1 推計条件

(1) 目標年度

水道施設設計指針（以下、「設計指針」という。）においては「計画策定時より10～20年程度を標準とする。」「計画年次は、将来予測の確実性、施設整備の合理性及び経営状況を踏まえた上で、できるだけ長く設定することが望ましい。」と示されている。

また、本市では水道事業の長期持続性の確保を目的として、20年間の投資・財政の見通しに基づいた経営戦略を構築しており、今後、これに基づいた事業経営を進めて行く。

以上を踏まえ、水道事業計画の根幹である需給計画となる水需要予測においても、20年間の計画年次として、目標年度を令和25年度に定める。

(2) 使用データ

設計指針では、「使用水量の用途別又は口径別内訳の実績について、計画期間を踏まえるとともに、今後の傾向を予測するために適切な期間かどうかを配慮して、少なくとも過去10年間程度の資料を収集する。」とされている。

“今後の傾向を予測するための適切な期間“については、計画期間を20年とすることを踏まえ、直近20年間（平成16年度～令和5年度）の実績データを用いることを基本とする。

本市の直近20年間の水需要にかかる地域社会の情勢は、本市観光産業の中心的役割を担うハウステンボスの経営再建、リーマン・ショックによる経済不況、国際ターミナル開設による国際クルーズ船の受け入れ、基幹作業である大口造船企業の経営方針の転換、コロナ禍による行動制限とそれに伴う経済低迷及び市民の水使用行動の変化、国際情勢の不安定性に端を発した物価高騰、アフターコロナや円安を背景としたインバウンド需要の増加傾向など、目まぐるしい変化を重ねてきた。

また、水需要への影響が強い気象状況においても、平成26年・平成27年の2年連続の冷夏や、平成28年1月の異常寒波による広域的な管路凍結事故、平成17年度、平成19年度の渇水による給水制限の実施、近年の雨の局地化傾向による渇水危機など、気候変動により気象条件が不安定化してきている。

そのため、各種実績データを推計に用いるに際しては、将来的にも継続して示される傾向とそうではない異常な傾向を示しているもの等の評価を行い、推計項目毎に、将来の水需要動向を適切に反映できる実績データを取捨選択していく。

(3) 推計手法

設計指針では、時系列傾向分析、重回帰分析、要因別分析、使用目的別分析、その他各種の推計手法が例示され、適宜、適切な手法を選択・組み合わせる旨が示されている。

時系列傾向分析は、過去の実績傾向が今後も同様の傾向で推移すると予想される場合に用いられる手法である。予測対象の過去実績データを用いて推計できるほか、過去の実績は、様々な要因が複合的に作用した結果として現れるものであることから、最も実態に近い予測ができるものと考えられるが、前述のとおり、社会情勢や気象条件によって、将来的に同様の傾向を示し続けるとは考え難い異常な実績傾向を排除するなどして、一定の時系列傾向が確認される場合には、時系列傾向分析を用いた予測を行なう。

重回帰分析については、過去の実績データのみに依存した手法で、渇水や冷夏等による異常な実績データが将来の傾向として反映されることが懸念される。そのため、前回の水需要予測時には、生活用水原単位の予測において渇水の影響が将来にわたって継続した場合のシミュレーションとして用いたが、最終的な推計には使用していない。また、将来社会経済情勢等に大きな変化が生じないという仮定に基づく手法であることから、本市の最上位計画である「佐世保市総合計画」及び「まち・ひと・しごと創生総合戦略」（以下、一括して「総合計画等」という）に適した推計が難しく、原則、本市の推計には採用し難い。

要因別分析は、時系列傾向分析や回帰分析等の方法を選択組み合わせて行う手法で、水使用要因の構造分析を中心とした手法である。回帰分析に、水道局が保有している以外の多くの水使用要因に関する実績データの収集が必要となることから、他の推計手法で適した予測が行えない場合の代替手法として用いることを考える。

使用目的別分析は、水使用の実態についてアンケート調査等によりデータを収集した手法であり、生活行動面で実感として理解しやすい利点がある一方で、市民個人の感覚に依存する手法となることから、数的根拠としての精度が十分に確保できないことが懸念される。

その他の手法としては、過去の水需要の変動から一定の傾向を見出すことが難しい場合や、将来の使用水量や原単位、説明変数などの予測が困難な場合に、過去の実績データの平均値や最大値を用いることが示されている。

以上のことから、本市の推計手法としては、まずは時系列傾向分析による推計を行ない、これが困難である場合には要因別分析による推計を試みる。要因別分析に必要な実績データの収集が難しい場合においては、過去実績の平均値又は最大値を採用することを基本とする。

なお、推計にあたっては、時系列傾向分析における相関係数の確認等の数学的優位性のみではなく、本市の水需要の実態との因果関係等、実態的合理性の説明が可能であるものを選択していく。

2 人口の推計

(1) 行政区域人口

i 推計手法

設計指針では「水道施設整備の基本計画の策定に当たっては、国や自治体が策定する長期的な地域・社会整備の方針を踏まえる」、「具体的には、上位計画に配慮した人口予測や経済成長率等を反映させた的確な水需要予測などにより施設規模を検討する等適正な将来計画を策定する必要がある。」と示されている。

このため、過去の再評価においては、本市政策の最上位計画である総合計画等を基に人口推計を行ってきたところである。

しかし、現行の総合計画は平成30年度に策定されたもので、その後、更新されていない。

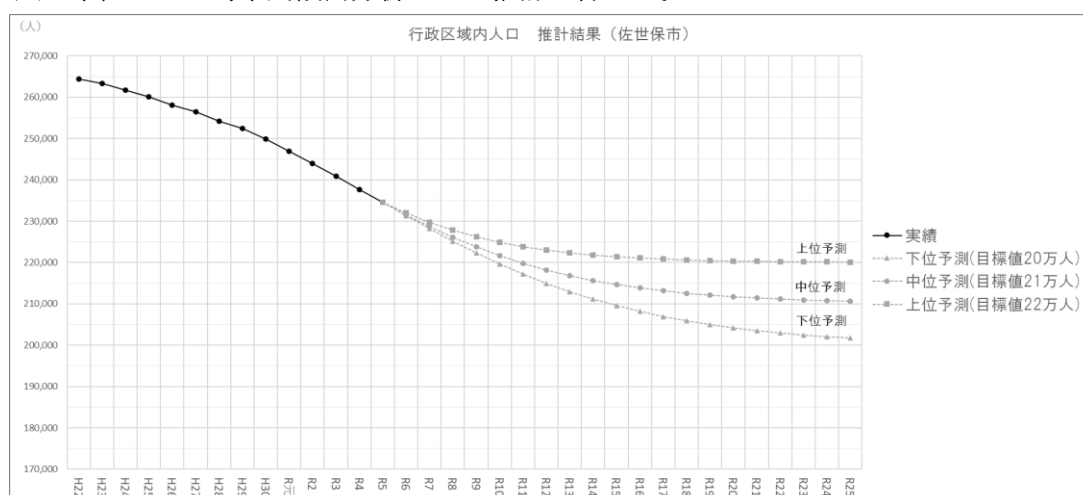
現行の総合計画が策定された移行にコロナ禍に直面し、本市の人口はコロナ前と比べて大きく減少している。

また、国が策定している「まち・ひと・しごと創生長期ビジョン」も令和元年度に改定され、地方移住の促進等を含んだ新たな政策目標が掲げられている。

設計指針に沿った的確な推計を行うためには、このような社会情勢や政策目標の変遷やアフターコロナの見通しを反映させる必要がある。

したがって、現行の総合計画が示す人口推計によらず、改めて総合計画を所管する市企画部に対して、現時点における人口の見通しについて照会を行ったところ、「今後の将来人口の見通しについては、次年度以降に次期総合計画策定を進めていく中で見直す予定であるが、目指すべき社会の状態として、将来の人口については、現状維持を目標とすることが市政発展につながるものであり、少なくとも中核市の要件である20万人を維持したいと現時点では考えている。」旨の回答があった。

この回答に基づき、人口の将来目標値の上位を22万人、下位を20万人、その中間の21万人を中位とした時系列傾向分析による推計を行った。



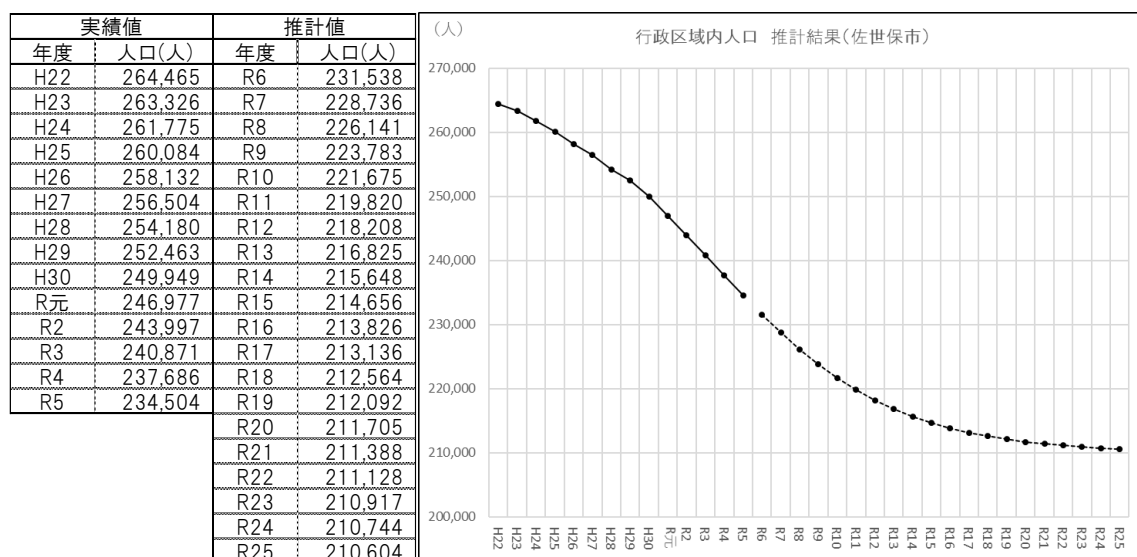
各案とも当面は近年実績に近い減少率で推移し、各々の目標値に収束していく結果となった。今後の国内情勢は、アフターコロナ及び円安を背景としたインバウンド需要の増加やサービス業を中心とした経済成長が見込まれており（資料編参照）、人口減少率はコロナ禍中の実績に対して鈍化していくことが考えられることから、妥当な結果と思われる。

各案のうち、設計指針が示す「国や自治体が策定する長期的な地域・社会整備の方針を踏まえ」、「上位計画に配慮した人口予測や経済成長率等を反映」した人口推計に最も適合した案を採用する必要があるが、国の「まち・ひと・しごと創生長期ビジョン」においては、2060年に1億人確保を目標としており、これを本市人口に置き換えると20年後に21万人程度となることから、政策適合性及び量的安全性の確保の観点から中位案が最適であると評価する。

なお、佐世保市総合計画では、令和9年度時点で23万人を堅持する旨が示されている。下記推計結果では、同年度時点で223,783人と下回っているが、本水需要予測は計画期間を20年の長期とし、目標年度における人口の見通しに主眼を置いていることから、国の長期ビジョンとの整合性での評価を優先したものである。

また、仮に令和9年度時点の人口を総合計画に準拠した場合、目標年度の数値は国の長期ビジョンを上回る値となることから、必要最小限度の観点からも下記推計を妥当と考える。

ii 行政区域人口の推計結果(中位案)



この行政区域人口を、旧行政区毎の人口割合に応じて案分し、合併旧町地区を除いた佐世保地区の人口を算定する。

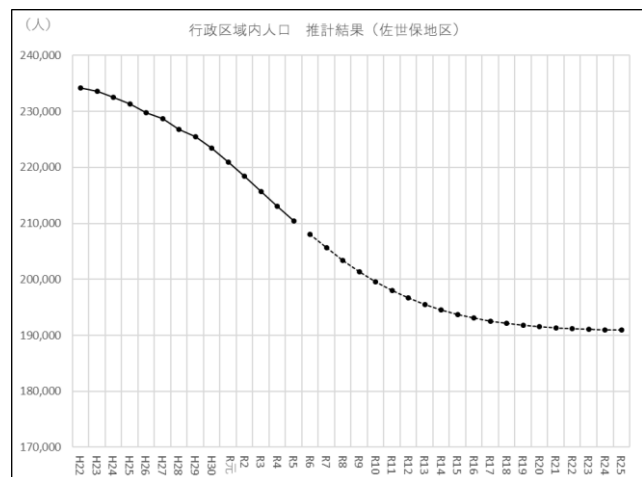
旧行政区における人口割合

年度	佐世保市	佐世保地区	吉井地区	世知原地区	宇久地区	小佐々地区	江迎地区	鹿町地区
R6	100.00%	89.84%	2.07%	1.22%	0.73%	2.38%	2.02%	1.72%
R7	100.00%	89.88%	2.07%	1.21%	0.72%	2.38%	2.01%	1.71%
R8	100.00%	89.93%	2.07%	1.20%	0.71%	2.38%	2.01%	1.70%
R9	100.00%	89.97%	2.07%	1.19%	0.70%	2.38%	2.00%	1.69%
R10	100.00%	90.02%	2.07%	1.18%	0.69%	2.38%	1.99%	1.68%
R11	100.00%	90.07%	2.07%	1.17%	0.67%	2.37%	1.98%	1.67%
R12	100.00%	90.12%	2.06%	1.16%	0.66%	2.37%	1.97%	1.66%
R13	100.00%	90.16%	2.06%	1.15%	0.65%	2.37%	1.96%	1.65%
R14	100.00%	90.20%	2.06%	1.14%	0.64%	2.37%	1.95%	1.64%
R15	100.00%	90.25%	2.06%	1.13%	0.62%	2.37%	1.95%	1.63%
R16	100.00%	90.29%	2.05%	1.12%	0.61%	2.37%	1.94%	1.62%
R17	100.00%	90.34%	2.05%	1.11%	0.60%	2.37%	1.93%	1.61%
R18	100.00%	90.38%	2.05%	1.10%	0.58%	2.36%	1.92%	1.60%
R19	100.00%	90.42%	2.04%	1.09%	0.57%	2.36%	1.92%	1.59%
R20	100.00%	90.46%	2.04%	1.08%	0.56%	2.36%	1.91%	1.58%
R21	100.00%	90.51%	2.04%	1.07%	0.55%	2.36%	1.91%	1.57%
R22	100.00%	90.55%	2.03%	1.06%	0.53%	2.36%	1.90%	1.56%
R23	100.00%	90.59%	2.03%	1.05%	0.52%	2.36%	1.90%	1.55%
R24	100.00%	90.64%	2.02%	1.04%	0.51%	2.35%	1.89%	1.55%
R25	100.00%	90.68%	2.02%	1.03%	0.50%	2.35%	1.89%	1.54%

旧行政区の人口割合に基づいた

佐世保地区の推計人口

実績値		推計値		
年度	佐世保地区人口(人)	年度	佐世保市人口(人)	佐世保地区人口(人)
H22	264,465	R6	231,538	208,020
H23	263,326	R7	228,736	205,595
H24	261,775	R8	226,141	203,365
H25	260,084	R9	223,783	201,347
H26	258,132	R10	221,675	199,555
H27	256,504	R11	219,820	197,990
H28	254,180	R12	218,208	196,649
H29	252,463	R13	216,825	195,492
H30	249,949	R14	215,648	194,523
R元	246,977	R15	214,656	193,721
R2	243,997	R16	213,826	193,067
R3	240,871	R17	213,136	192,544
R4	237,686	R18	212,564	192,114
R5	234,504	R19	212,092	191,776
		R20	211,705	191,518
		R21	211,388	191,323
		R22	211,128	191,184
		R23	210,917	191,078
		R24	210,744	191,011
		R25	210,604	190,974



(2) 給水区域内人口

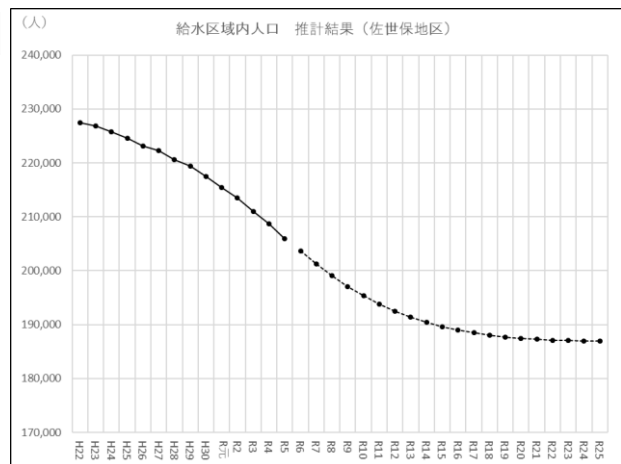
i 推計手法

給水区域内人口は、給水区域外人口を推計し、行政区域内人口から控除することで算出する。

$$(\text{給水区域内人口} = \text{行政区域内人口} - \text{給水区域外人口})$$

ii 給水区域内人口の算定結果

佐世保地区					
実績値		推計値			
年度	給水区域内人口(人)	年度	行政区域内人口(人)	給水区域外人口(人)	給水区域内人口(人)
H22	227,424	R6	208,020	4,412	203,608
H23	226,854	R7	205,595	4,360	201,235
H24	225,776	R8	203,365	4,314	199,051
H25	224,512	R9	201,347	4,272	197,075
H26	223,088	R10	199,555	4,234	195,321
H27	222,271	R11	197,990	4,200	193,790
H28	220,564	R12	196,649	4,173	192,476
H29	219,424	R13	195,492	4,144	191,348
H30	217,440	R14	194,523	4,127	190,396
R元	215,442	R15	193,721	4,111	189,610
R2	213,455	R16	193,067	4,094	188,973
R3	211,044	R17	192,544	4,085	188,459
R4	208,728	R18	192,114	4,077	188,037
R5	205,918	R19	191,776	4,068	187,708
		R20	191,518	4,064	187,454
		R21	191,323	4,058	187,265
		R22	191,184	4,056	187,128
		R23	191,078	4,053	187,025
		R24	191,011	4,052	186,959
		R25	190,974	4,052	186,922



(3) 給水人口

i 推計手法

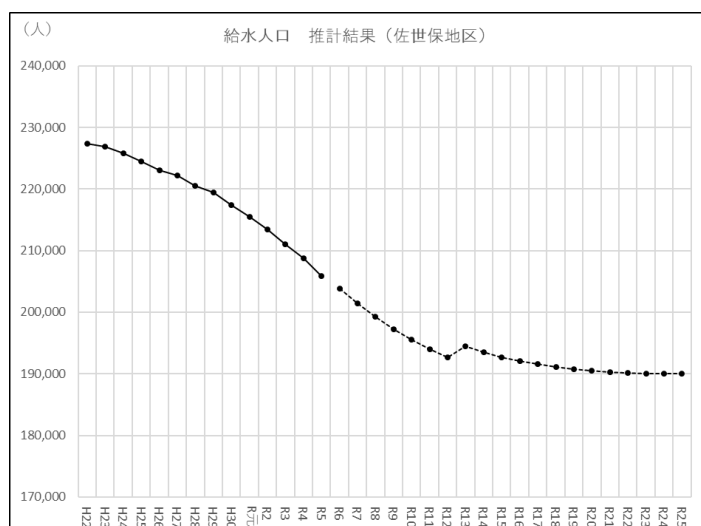
給水人口は、給水区域内人口から、給水区域内の未給水人口を控除して算出し、給水区域外人口のうち、市長部局と連携して行う民営簡易水道等の統合事業によって予定されている給水人口の増加分を見込む。

$$(\text{給水人口} = \text{給水区域内人口} - \text{未給水人口} + \text{民営簡水等統合人口})$$

未給水人口及び民営簡易水道等人口は、それぞれの人口を旧行政区域毎の人口変動率を用いて予測し、直近実績値に基づいて案分して算出する。

ii 給水区域内人口の推計結果

佐世保地区						
実績値		推計値				
年度	給水人口 (人)	年度	給水区域内 人口(人)	未給水人口 (人)	民営簡水等 統合人口(人)	給水人口 (人)
H22	227,403	R6	203,608	11	0	203,803
H23	226,821	R7	201,235	11	0	201,429
H24	225,742	R8	199,051	11	0	199,241
H25	224,488	R9	197,075	11	0	197,264
H26	223,066	R10	195,321	10	0	195,508
H27	222,249	R11	193,790	10	0	193,977
H28	220,545	R12	192,476	10	0	192,662
H29	219,412	R13	191,348	10	3,132	194,470
H30	217,425	R14	190,396	10	3,117	193,503
R元	215,429	R15	189,610	10	3,105	192,705
R2	213,442	R16	188,973	10	3,093	192,056
R3	211,031	R17	188,459	10	3,086	191,535
R4	208,716	R18	188,037	10	3,078	191,105
R5	205,907	R19	187,708	10	3,073	190,771
		R20	187,454	10	3,069	190,513
		R21	187,265	10	3,066	190,321
		R22	187,128	10	3,064	190,182
		R23	187,025	10	3,061	190,076
		R24	186,959	10	3,060	190,009
		R25	186,922	10	3,060	189,972



【民営簡易水道等の統合予定】

- ・宮簡易水道組合 (R 1 3 年度～)
- ・宮津町専用水道組合 (")
- ・瀬道簡易水道組合 (")

3 有収水量の推計

(1) 生活用水

設計指針において、生活用水は、給水人口に市民一人一日当たり使用水量（原単位）を乗ずることにより求めることとされており、各々について推計を行なう。（給水人口の推計は前項のとおり）

i 原単位の予測の目的

生活用水は、本市水需要の大部分を占めている。水道は市民生活におけるライフラインであることから、水道法が求める安定供給の確保を図るうえでは、市民の水需要を見極め、的確に評価・推計することが特に重要となる。

佐世保市では過去に幾度もの渇水危機に陥っており、給水制限の実施のほか、節水の呼びかけ等も頻繁に行ってきた経過があるが、安定供給の確保を目的とした推計を行なうにあたっては、将来にわたっても同様の渇水危機を繰り返すことを前提とした予測は不適切である。

このことについては、司法判断においても「水不足を解消するための水需要予測において、将来も過去と同様に給水制限が生じることを織り込んで予測を立てることは不合理である」と判示されているところである。

したがって、過去の実績データについて、渇水危機やその他の異常気象による影響等を十分に評価したうえで、推計手法を定める必要がある。

ii 過去実績の評価

過去20年間の実績データを全て用いて時系列傾向分析を行った場合の相関係数は0.53で、一般に「強い相関関係にある」とされる0.7を下回る。

過去実績期間中には、少雨に伴う2回の給水制限のほか、自主節水対策（節水広報等）を5回行っており、このことが時系列傾向を阻害しているものと思われる。直近10年間に限定すると、相関係数は0.89となるが、コロナ禍中の行動制限下で在宅時間が増加したことにより大きく増加した実績が含まれている。

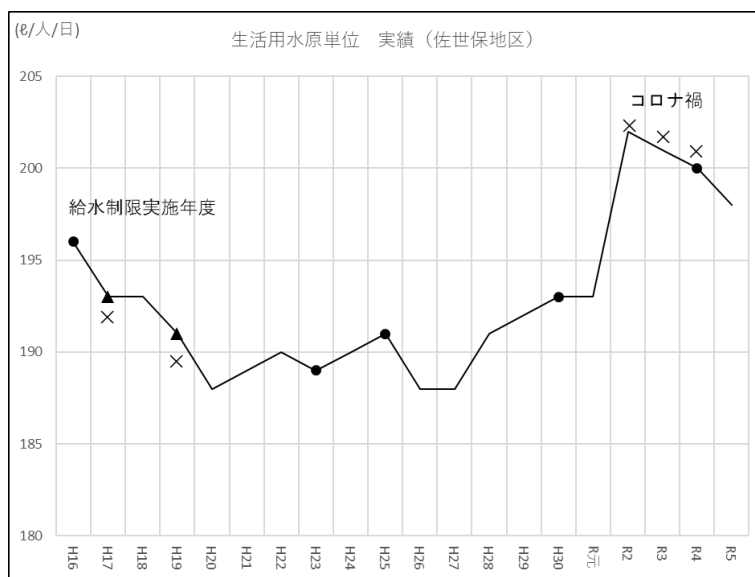


年度	実績(ℓ)	前年比	備考
H16	196	-	自主節水
H17	193	△ 3	給水制限(減圧)
H18	193	±0	
H19	191	△ 2	給水制限(減圧)
H20	188	△ 3	
H21	189	+1	
H22	190	+1	
H23	189	△ 1	自主節水
H24	190	+1	
H25	191	+1	自主節水
H26	188	△ 3	(冷夏)
H27	188	±0	(冷夏)
H28	191	+3	
H29	192	+1	
H30	193	+1	自主節水
R元	193	±0	
R2	202	+9	(コロナ禍)
R3	201	△ 1	自主節水
R4	200	△ 1	
R5	198	△ 2	

時系列傾向分析は、過去の実績傾向が将来も同様に続くものと仮定した推計手法であるところ、自主節水対策や減圧給水制限の実施状況下にある実績は市民本来の水需要とは考え難い。また、司法判断にもあるように安定供給の確保を目的とした施設整備計画において渇水時の実績を通常の実績と同様に捉えた推計は、水道法や設計指針が求める量的安全性を損なうリスクが高い。

その上で、前回再評価では、「量的安全性を確保できる範囲における必要最小限度」とする観点から、過去の渇水のうち、給水制限実施年度（平成 17 年度、平成 19 年度）にかかる実績傾向のみを異常値として評価し、それ以外の自主節水対策下の実績については、節水奨励の継続を図る考えのもとに他の通常時の実績値と同様の位置づけとした。今回の再評価においても同様の評価を行うのが妥当と考える。

また、コロナ禍中（令和元年度～令和 4 年度）は大きな増加傾向を示しているが、前述の通り行動制限の影響によるものと考えられる。コロナ前と比べて、市民の感染症予防意識の高まりは考えられるが、コロナ禍中の実績傾向が今後も同様に続くとはおよそ考え難いため、異常値として取り扱うのが妥当と考える。



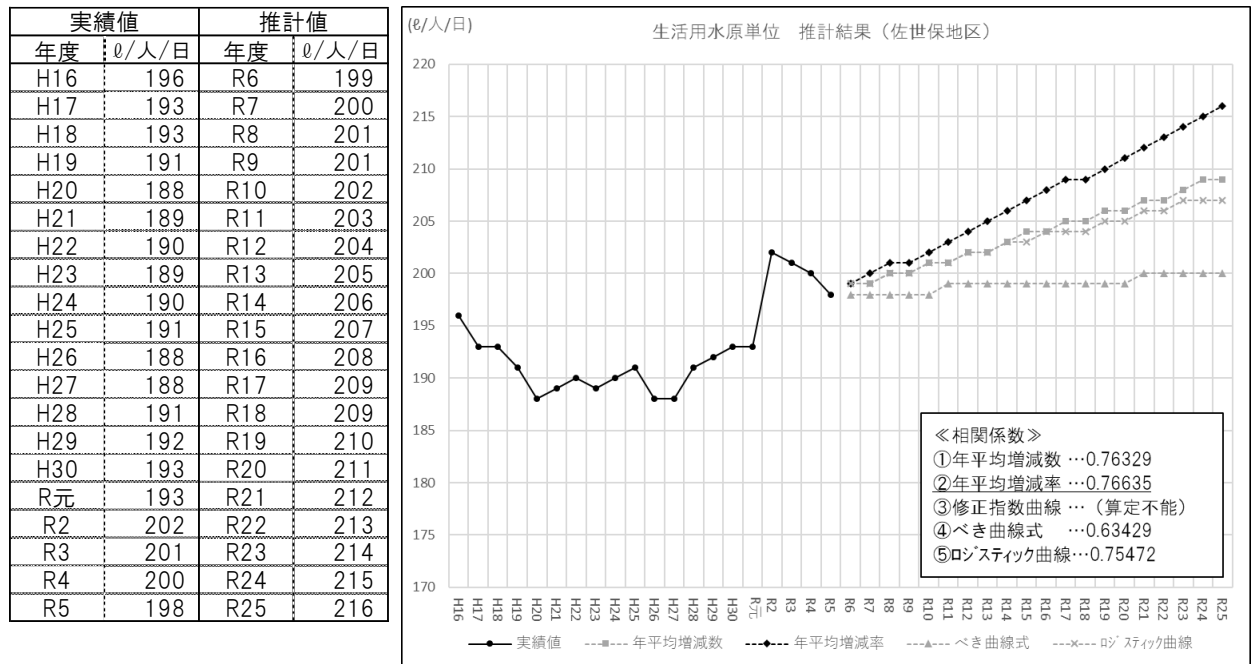
【コロナ禍の異常値】

生活用水においては、国内で具体的な行動制限が行われた令和 2 年度から、5 類感染症移行前の令和 4 年度までを異常値と捉える。

iii 原単位の推計手法及び推計結果

過去20年間実績のうち給水制限実施年度及びコロナ禍の実績傾向を除外して時系列傾向分析を行う。

設計指針に示されている時系列傾向分析の各推計式を用いて算出した結果、最も高い相関を示した年平均増減率式の目標年度における計画値は216ℓであった。



過去実績が増加傾向を示していたこと、本市実績値が全国最少水準にあり、今後渇水等に見舞われなければ全国平均値に向かって収束していくと考えられること、及び、司法判断において「全国平均原単位が230.5ℓ（当時）であり、本件水需要予測における目標年度の予測原単位207ℓ（当時）はこれを下回っている以上、（略）市の需要予測の合理性を疑わせる事情とはいえない。」と判示されていることに照らしても、下記の全国平均値未満となっていることから妥当なものとする。

《全国平均値》

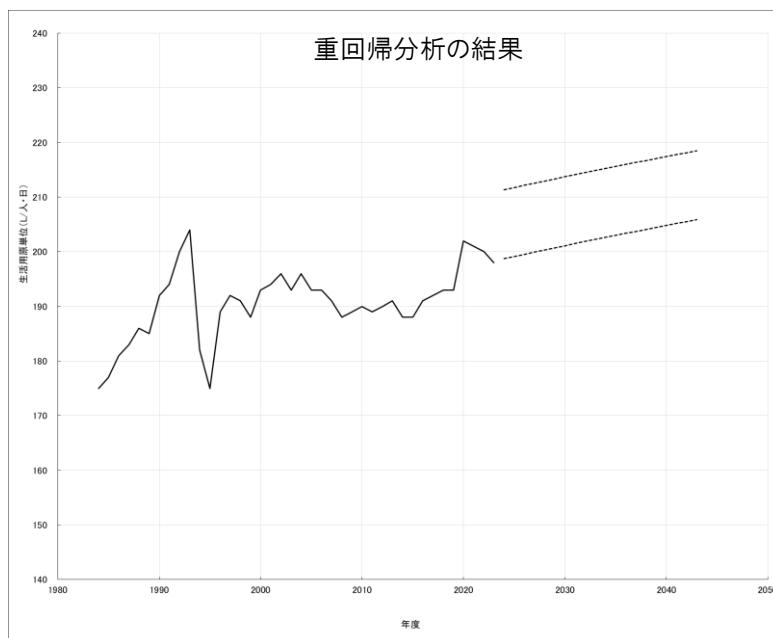
- ・令和4年度（最新の水道統計）…235ℓ
- ・令和元年度（コロナ禍前の直近値）…229ℓ

iv 推計結果の妥当性検証

《重回帰分析》

時系列傾向分析の結果について、一般に“強い相関がある”とされる相関係数0.7を上回っている（0.766）ものの、本市水需要の大部分を占める生活用水の計画値を決定するにあたって、慎重に妥当性を評価する必要があることから、前回再評価同様に、重回帰分析により、渇水の影響が今後も続いた場合の下限值と渇水の影響が全く無くなった場合の上限値を算定した。

結果、下限値が206ℓ、上限値が218ℓとなり、時系列傾向分析による推計結果は重回帰分析の幅に収まっており、妥当なものと評価できる。



《目標年度の計画値》

重回帰	上限値	218ℓ
	下限値	206ℓ
時系列推計の結果		216ℓ

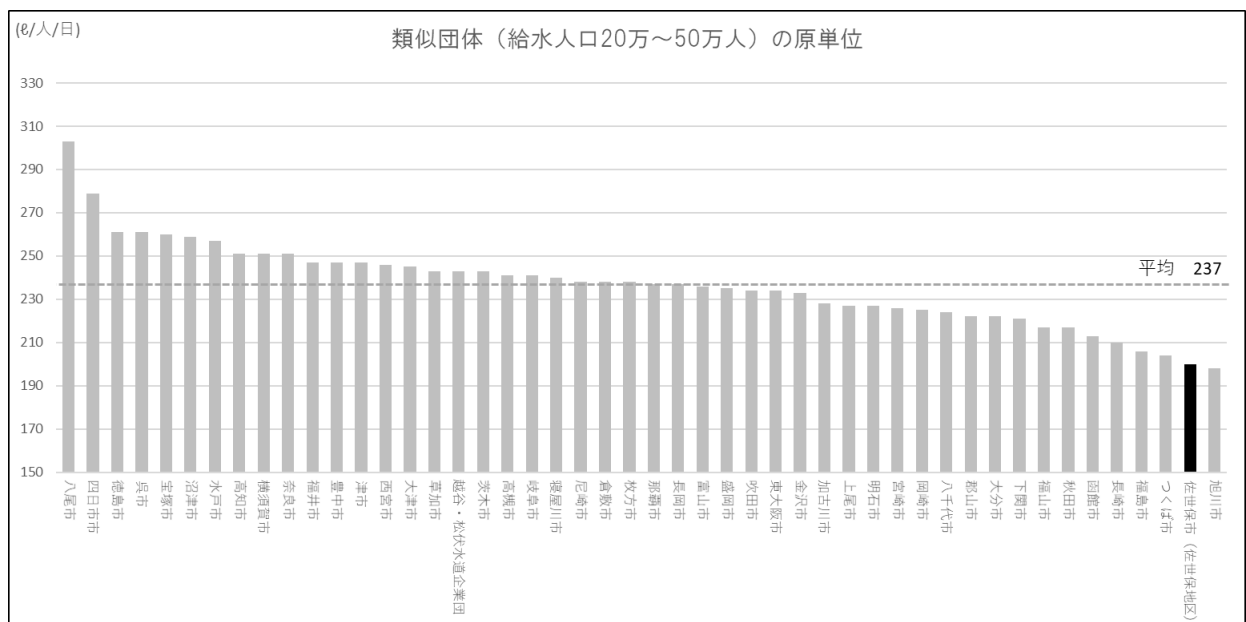
渇水の制約を受けている現状から、一般的な水使用への回復は経年的に徐々に進むものとの考えのもと、渇水の影響を一切受けていない状態を上限値、現状の渇水の制約が今後も同様に続く状態を下限値と捉え、「渇水の有無」を説明変数に用いた重回帰分析を行ったもの。

《全国比較》

さらに、推計結果の妥当性評価のひとつとして、生活用水原単位実績を全国の給水人口類似団体と比較したところ、本市令和4年度実績値は最少第2位（全48団体中）となっている。一般に、温暖な地域ほど原単位が高く、寒冷地ほど低くなる傾向にあるとされているところ、本市は寒冷地の旭川市と同水準となっている。前述した通り、本市はおよそ2年に一度は自主節水対策等の何らかの渇水危機に瀕していることから、他都市に比して原単位が非常に低い水準となっていることが伺える。

このことから、今後の人口の入れ替わり（転入出や出生/死亡等）が進んでいくことにより、渇水危機が生じない限りは、自然に全国平均値に向かって収束していくとの考えは妥当なものと評価できる。

なお、本市の計画値216ℓは、同全国実績値と比較すると最少から7位と低い水準に留まっており、計画期間20年間の推移としては必要最小限度の妥当な回復傾向と考えられる。

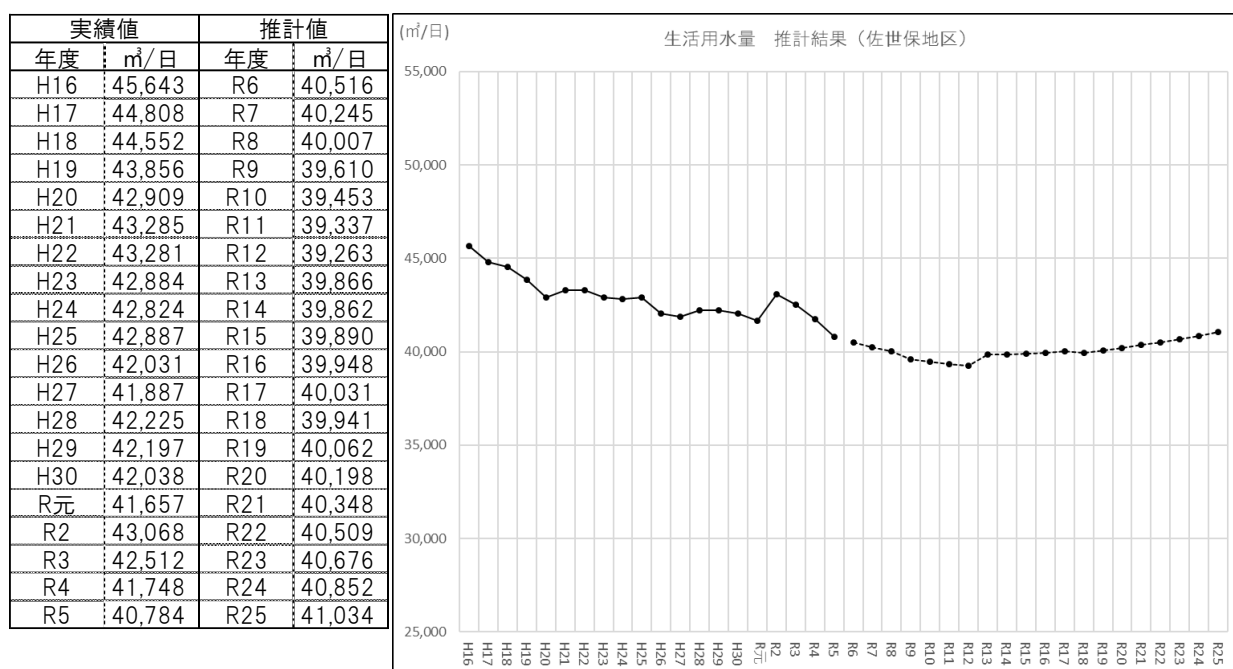


水道統計（令和4年度版）に基づき、全国の給水人口20万人～50万人の事業体の生活用原単位実績を比較したもの。

類似団体の実績は198ℓ～303ℓで、平均値は237ℓ。同年度の佐世保地区の実績は200ℓで、最少第2位の水準となっている。

Ⅴ 生活用水の算定結果(原単位×給水人口)

原単位の推計結果に前項の給水人口を乗じた、生活用水の推計結果は以下のとおり。



原単位は直線的に緩やかな増加傾向を示すのに対し、給水人口は、当面はコロナ禍中並みの減少率が続く、その後徐々に減少率が鈍化する曲線的な減少傾向となっていることから、前半は給水人口の減少率が上回り、生活用水は僅かな減少傾向を辿るが、後半は給水人口の減少率が緩やかになるため生活用水は緩やかな増加傾向に転じる結果となった。

増減はいずれも僅かな動きで、直近実績に対して目標年度の計画値はほぼ横ばい（微増）の結果となっている。

原単位の推計は、自主節水対策（節水広報等）実施年度の実績を含めて行っているため、量的安全性の観点からは不安を残すが、今後も市民への節水奨励は続けていくことを前提とした必要最小限度の推計として評価できる。

(2) 業務・営業用水

設計指針において、「業務・営業用水は、事務所、官公署、学校、病院、ホテル等各種の都市活動において使用される水量であり、その水使用形態も多様である。また、観光都市、学園都市などの都市特性や地域の気象条件、さらに社会経済動向の影響を敏感に受けるものである。」「今後の業務・営業用水の需要動向については、当該都市の発展動向、国や地方の総合計画等に十分配慮するとともに、今後の節水や合理的な水使用の動向を踏まえ、都市特性に則した適切かつ合理的な推計を行なう。」と示されており、本市の都市特性を的確に反映させることが重要である。

i 業務・営業用水における本市の都市特性

本市は、ハウステンボスに代表されるよう観光都市の特性を有しており、平成26年度からは国際ターミナルが開設され、外国人観光客が大きく増加している。観光産業の活性化に伴い、ホテル等の宿泊施設の建設も進んでおり、佐世保市総合計画においても、観光振興・観光立地は重点政策に位置付けられている。

また、本市特有の都市特性として、米海軍佐世保基地、陸上自衛隊相浦駐屯地、水陸機動隊、海上自衛隊佐世保地方総監部等の施設があり、国防における西の拠点としての特性も有している。

設計指針を踏まえ、国の国防政策や市の観光政策を十分に考慮のうえ、都市特性を的確に反映させた推計が必要である。

(単位：m³/日)

年度	ハウステンボス	基地関係		その他	計
		米軍	自衛隊		
H16	1,023	1,951	1,342	15,659	19,975
H17	889	2,139	1,230	15,306	19,564
H18	847	2,125	1,466	15,737	20,175
H19	814	2,059	1,601	15,281	19,755
H20	703	1,907	1,280	14,440	18,330
H21	582	1,961	1,301	14,479	18,323
H22	607	1,731	1,183	14,275	17,796
H23	589	1,646	1,138	14,113	17,486
H24	317	1,558	1,195	14,153	17,223
H25	393	1,507	1,141	14,245	17,286
H26	376	1,533	1,064	13,900	16,873
H27	423	1,510	1,083	13,897	16,913
H28	457	1,663	1,157	13,874	17,151
H29	496	1,733	1,251	13,721	17,201
H30	535	1,610	1,175	13,536	16,856
R1	395	1,273	1,265	13,210	16,143
R2	172	1,338	1,277	11,853	14,640
R3	269	1,506	1,251	11,954	14,980
R4	490	1,518	1,268	12,080	15,356
R5	467	1,527	1,236	12,184	15,414

ii 都市特性の反映方法

前回再評価においては、大型観光施設のハウステンボス、防衛施設、その他の小口需要に分けて、それぞれの特性に応じて推計を行った。(理由は後述)

前回再評価以降に、業務営業用水にかかる都市特性に変化をきたす構造変化等は生じていないことから、前回同様の区分により推計を行う。

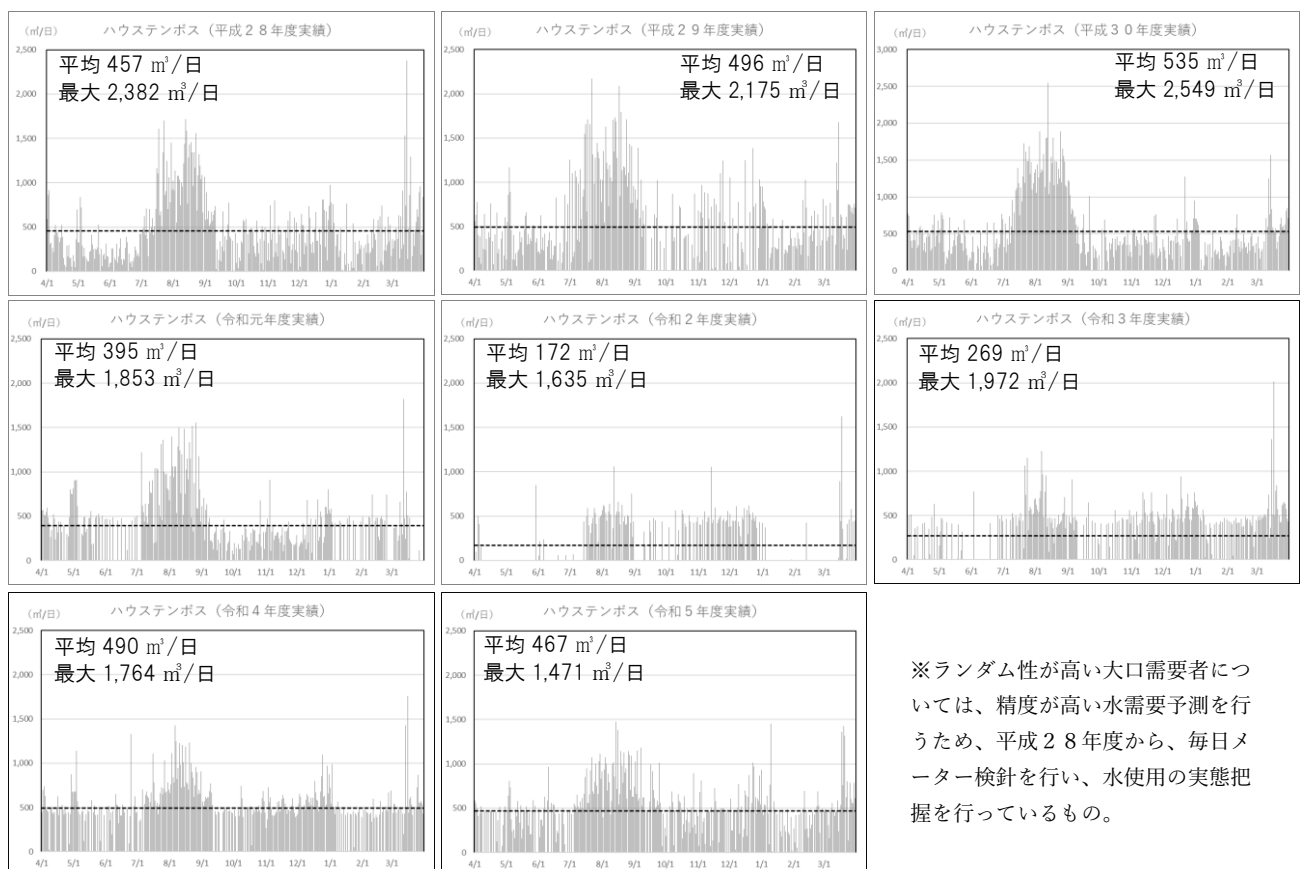
iii ハウステンボス

① ハウステンボスの水使用形態

ハウステンボスは、西日本最大のテーマパークで、周辺とは構造的に独立した施設形態を有しており、令和4年9月に親会社が変わっているが、施設の独立性や特性等の構造的な変化は生じていない。

水使用形態は、夏休みの時期に集中が見られるが、それ以外でも使用水量の多い日と少ない日の差が顕著であり、アトランダムに生じており規則性がない。曜日や天候のほかイベントの開催、クルーズ船の寄港（外国人観光客）等によって変動しているものと思われる。

コロナ禍となった令和元年12月以降も、渡航制限や行動制限が厳しかった令和2年度から令和3年度にかけては極端に少ない時期が存在しているが、ランダム性に変わりはない。



前回再評価では、他の水使用と合わせた画一的な予測は行わず、ハウステンボス単独での予測を行ない、また、水使用形態に対応した適切な計画一日最大給水量を算定するために、ハウステンボス個別の実績に基づいた負荷率を用いて算定した。

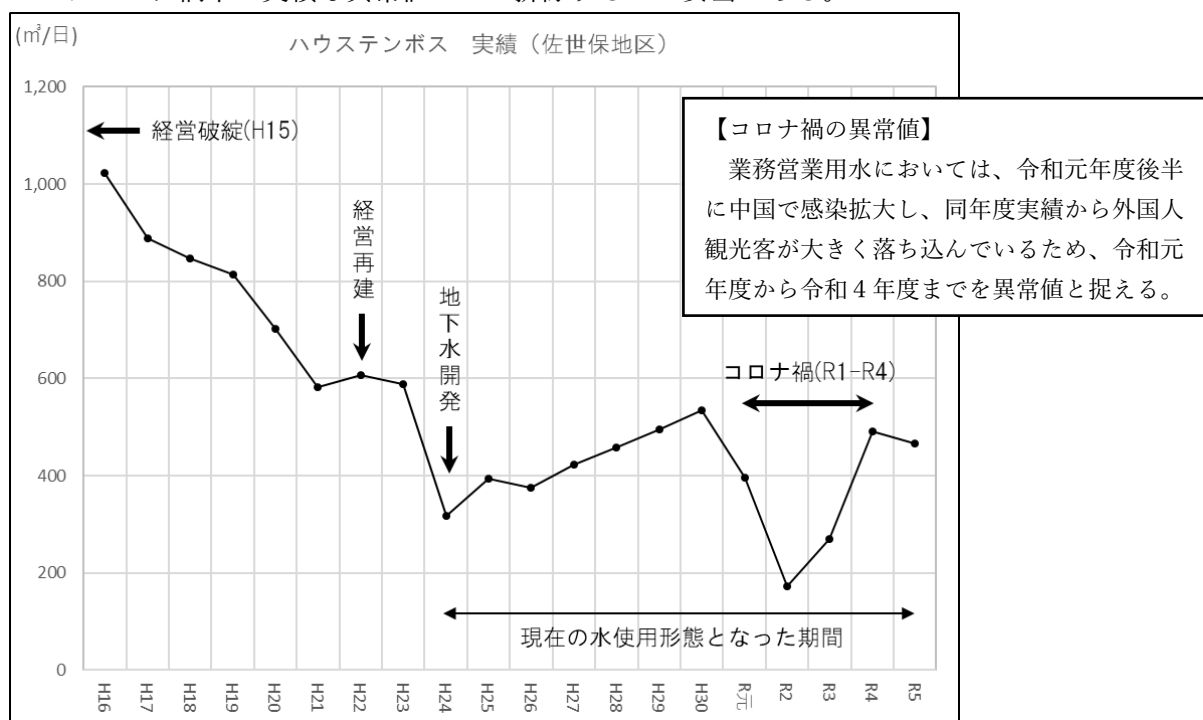
前述の通り、水使用形態等に変化が見られないことから、今回も同様の考え方で推計を行う。（ここでは計画有収水量の予測を行なうものであるが、以降の推計においては、ハウステンボスは別枠での推計としていく。）

② 計画一日平均有収水量の推計方法

ハウステンボスは、平成15年度に経営破綻しその後の有収水量が減少、平成22年度から経営再建に着手され有収水量は増加、平成24年度に地下水開発が行われた（水道併用）ことにより水道使用水量が減少という経過を辿っている。

時系列傾向分析が、過去の実績傾向が今後も同様が続くとの仮定に基づくものであることから、過去実績を全て用いた場合、今後も経営破綻と再建、地下水開発を繰り返すという不合理な予測となる。したがって、現在の水使用形態となった平成25年度以降の実績を用いた推計を行なうのが妥当である。

また、ハウステンボスは中国人観光客を中心に国内外の観光客を受け入れている施設であるため、コロナ禍による渡航制限・行動制限の影響を大きく受けている。時系列傾向分析においてはコロナ禍中の実績も異常値として排除するのが妥当である。

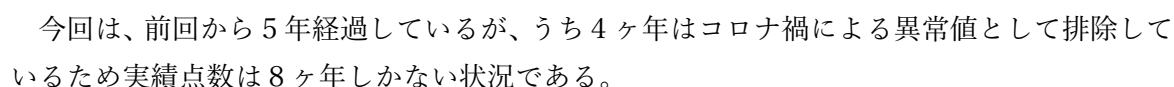


さらに、ハウステンボスでは、令和5年9月に、向こう5年を目途に年間入場者数300万人（8割増）とするため、数百億円の大規模投資を行う成長戦略が発表された。

同社への聞き取り調査において、ハウステンボスにおける水道使用の大部分は、飲食や宿泊等により入場者が使用する水量である旨を確認しており、入場者数の増加に伴う使用水量の増加が想定される。

したがって、今後のハウステンボスの展望が将来推計に反映させることができる手法を検討する必要がある。

次点の年平均増減数式は、同社の成長戦略（入場者数 8 割増）に近い値となるものの、同社の水道使用の大部分が入場者によるものとはいえ、空調等の固定的な使用水量があるものと思われ、入場者数の増加と同じ割合で有収水量の増加を見込むことは、量的安全性の確保のうえでは問題ないが、必要最小限度の開発水量とする本市の観点に馴染まない。

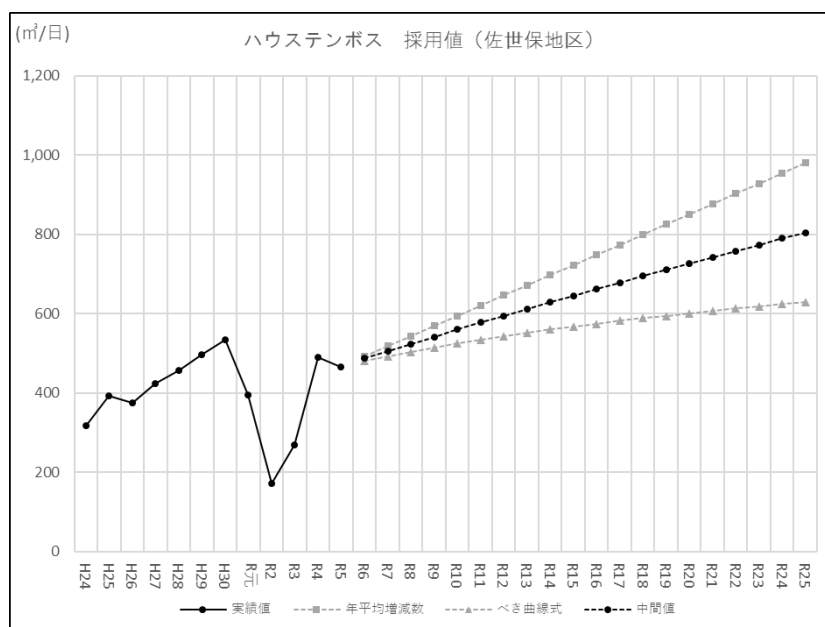


しかし、今回はハウステンボスの成長戦略により、過去実績以上の水道使用となることが確実視される状況にあるため過去実績値を用いる妥当性が無い。

回帰分析等の他の推計手法を行うにあたって、ハウステンボス等の水使用と最も因果関係が強いと考えられる入場者数については、現在、同社において非開示情報として取り扱われており、本市において有力な推計手法を取ることができない。

したがって、8ヶ年実績による時系列傾向分析以外に有力な推計手法が得られない状況にあるため、最も相関が高い“べき曲線式”と、成長戦略に近い年平均増減数式によって得られた値の中間値を計画値に設定し、直近実績値と結んだ線を採用する。

ともに高い相関係数が示されていること、水道使用の大部分が入場者の水使用によるものとされているところ、固定的水使用を考慮して中間値を採用することで、量的安全性と必要最小限度の両面を表現できる。この計画値について、改めてハウステンボスに確認したところ、「十分に想定される範囲内である」旨の回答を得ており、妥当な計画値であるものと評価する。



実績値		中間値	
年度	m ³ /日	年度	m ³ /日
H16	1,023	R6	487
H17	889	R7	506
H18	847	R8	524
H19	814	R9	542
H20	703	R10	560
H21	582	R11	578
H22	607	R12	595
H23	589	R13	612
H24	317	R14	629
H25	393	R15	645
H26	376	R16	662
H27	423	R17	678
H28	457	R18	695
H29	496	R19	711
H30	535	R20	726
R元	395	R21	743
R2	172	R22	758
R3	269	R23	774
R4	490	R24	790
R5	467	R25	805

iv 基地関係

基地関係については、水道局において各基地施設の使用水量の実績値は把握しているものの、具体的な水使用形態や将来計画等については把握することが出来ない。したがって、前回水需要予測と同様に、防衛省に対する文書照会を根拠とする。

前回再評価では、防衛省回答において、水陸機動団の開設、大型護衛艦が係留可能な岸壁整備等がなされており、寄港艦艇数の増大が予定されていることが示されるとともに、将来見通しについては「我が国を取り巻く安全保障環境は、国家間の相互依存関係が一層拡大・深化する一方、パワーバランスの変化が加速化・複雑化し、既存の秩序をめぐる不確実性が増しており、予断をもって20年後の防衛施設の運用を含めた形態を明示することが困難」等の見解が示されたうえで、現状における陸上自衛隊及び海上自衛隊の計画給水量が計4,100 m³/日と提示されたことから、これを負荷率等により計画一日平均有収水量に換算した値を計画値に採用した。

米軍施設に関しては具体的数量が示されなかったことから、数的根拠を過去実績に求め、将来の不確実性に鑑み、過去実績最大値を計画値に採用した。

今回も同様に、「国際社会は戦後最大の試練の時を迎え、新たな危機の時代に突入しつつある」「いついかなる形で力による一方的な現状変更が起こるのか予測が極めて困難な状況にあり、防衛施設の運用を含めた将来的な形態を明示することが至難であることから、現状で把握できている計画水量について示す」として、陸上自衛隊施設1,400 m³/日、海上自衛隊施設3,100 m³/日が提示されたうえで、「大規模災害を含む各種事態に対して、迅速かつ適切な諸活動を遂行する必要性などを踏まえれば、十分かつ安定的な水源の確保が、より重要になるものと認識しております。」との見解が示された。(なお、米軍施設についての具体的数量の提示はなかった。)

同回答では、今後の基地関係施設における水道使用の縮小要素は伺えず、むしろ最大級の備えが必要であると考えべき内容であることから、自衛隊は計画給水量を有収水量に換算した値、米軍については過去実績最大値を計画値として採用するのが妥当と考える。

米軍				自衛隊			
計画値		計画値		計画値		計画値	
年度	m ³ /日	年度	m ³ /日	年度	m ³ /日	年度	m ³ /日
R6	2,139	R16	2,139	R6	3,722	R16	3,722
R7	2,139	R17	2,139	R7	3,722	R17	3,722
R8	2,139	R18	2,139	R8	3,722	R18	3,722
R9	2,139	R19	2,139	R9	3,722	R19	3,722
R10	2,139	R20	2,139	R10	3,722	R20	3,722
R11	2,139	R21	2,139	R11	3,722	R21	3,722
R12	2,139	R22	2,139	R12	3,722	R22	3,722
R13	2,139	R23	2,139	R13	3,722	R23	3,722
R14	2,139	R24	2,139	R14	3,722	R24	3,722
R15	2,139	R25	2,139	R15	3,722	R25	3,722

v その他の業務・営業用水

① 総合計画等との整合性

佐世保市総合計画では、人口減少に歯止めを掛け持続可能な発展を目指すことを目標に、観光振興、企業立地、その他の多様な政策により経済の成長・活性化を図り、堅持すべき目標として「市内総生産（1次・2次・3次）を維持」と掲げられている。

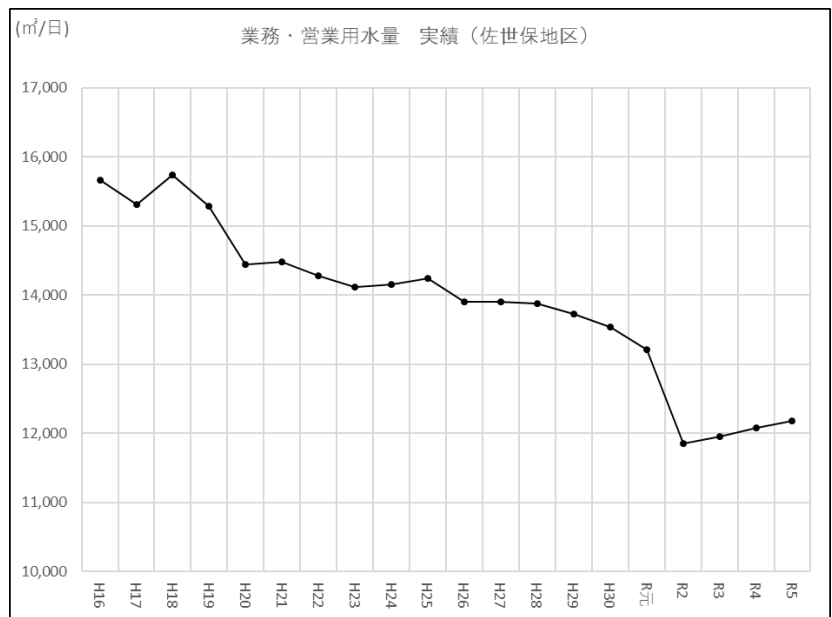
前回再評価では、時系列傾向分析において最も高い相関が得られた推計式が、ほぼ横ばいの結果であったことから、上位計画との整合性と数学的優位性の両面において妥当なものと評価した。

② 過去実績の評価及び将来の見通し

その他の業務・営業用水は、西海パールシーリゾートや旅客ターミナル、ホテル等の観光関連施設が多いほか、させば五番街等の商業施設、病院、学校、官公署等の多様な業種が存在する。

前回再評価以降の実績は、令和元年度から令和2年度にかけて大きく減少し、令和3年度以降は回復傾向に転じている。本市業務・営業用水は観光関連が多いことから、コロナ禍による渡航制限や行動制限によって大きく落ち込んだものと考えられる。令和3年度から令和4年度は回復傾向に転じているものの、新型コロナウイルスが5類指定となる以前の実績であることから、本来の需要動向とは評価し難く、コロナ禍中の実績は時系列傾向分析においては異常値として取り扱うのが妥当と考える。

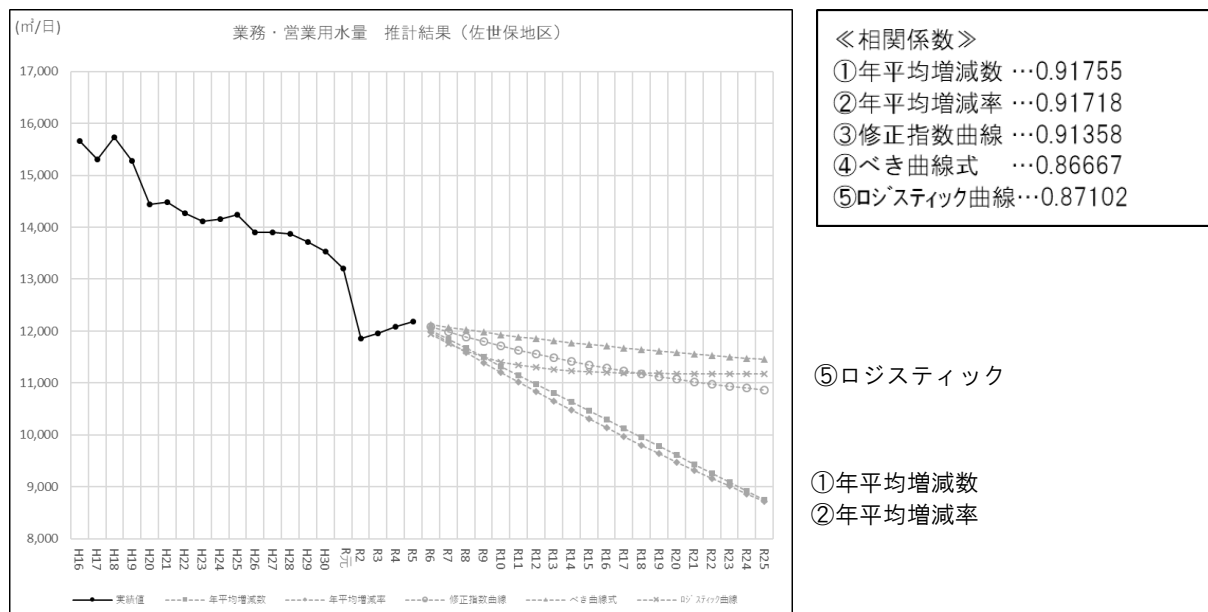
一方、今後のアフターコロナにあつては、前述の通り、インバウンド需要の増加やサービス業を中心とした成長が見込まれており、観光都市である本市の業務・営業用水においても一定の増加・回復が想定される状況である。また、令和6年6月に、新たな国際船ターミナルが開業しており、今後は、過去以上の観光クルーズ船の寄港が見込まれる状況にある。



③ 推計手法及び推計結果

時系列傾向分析において、最も高い相関(0.918)が得られた年平均増減数式及び次点(0.917)の年平均増減率式はいずれも大幅な減少傾向を示しており、総合計画や今後の社会情勢に適合しない。

横ばいの結果となったロジスティック曲線式は、一定の相関(0.871)を示しているものの、近年実績がコロナ禍からの回復傾向を示しているのに対して減少予測となるため、今後の社会情勢の反映が十分とはいえない。(量的安全性に不安)



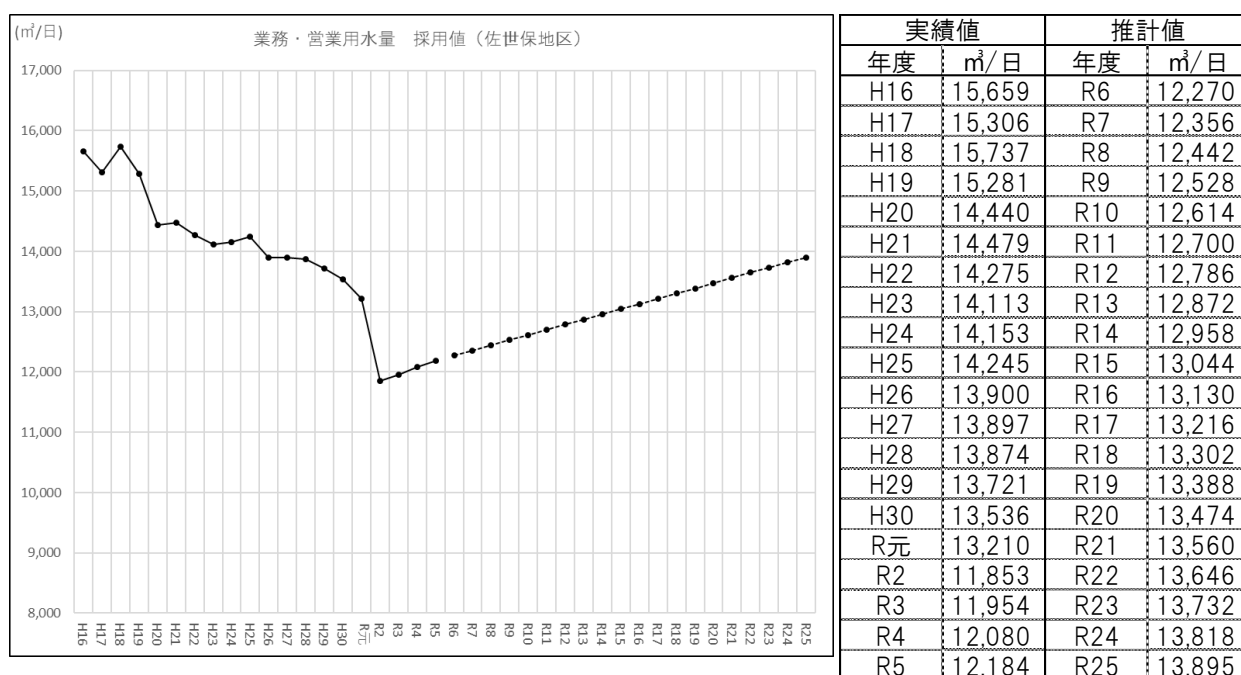
時系列傾向分析以外の推計手法については、多様な業種の将来動向を表現できる指標値等が得られない。なお、給水人口を用いた回帰分析については、本市業務営業用水との実態的合理性が説明できず、説明変数等に用いるには不適である(同主旨の司法判断あり)。

したがって、過去実績を計画値に用いることを検討する。

過去実績の「最小値」はコロナ禍中の実績であり、「直近値」も5類指定後の初年度（アフターコロナ初年度）の実績であることから、今後の社会情勢に照らし不適である。（量的安全性に不安）

「最大値」は平成18年度の実績で、特に異常値を疑うべき事情もなく、実際に過去に記録した実績値への回復に備えることは量的安全性の観点からは妥当なものと評価されるが、本市の必要最小限度の観点に馴染まない。

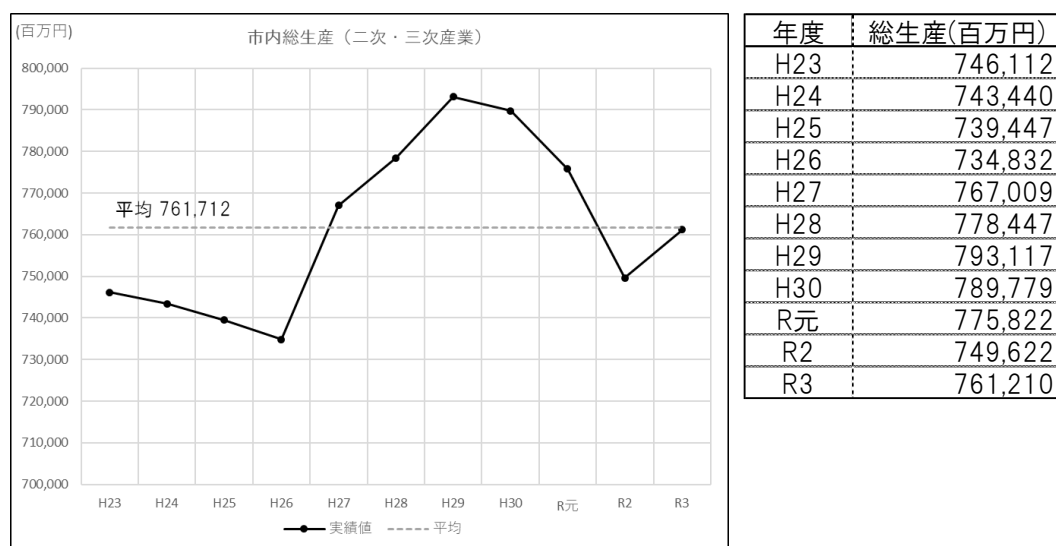
したがって、「コロナ禍実績も含めた過去20年平均値（13,895 m³/日）」を目標年度の計画値に設定し、直近実績値から直線補完した推計線を採用することで、今後のアフターコロナで備えるべき必要限度の回復を表現する。



アフターコロナの回復程度の妥当性評価として、総合計画の「市内総生産の維持（２次・３次産業）」の観点から、本市総生産額と比較評価する。

総生産額の実績推移と有収水量の実績推移に連動性は見られないが、業務・営業用水にかかる企業等の生産活動・企業活動の程度を見る参考指標とはなり得るものと思われる。

令和３年度長崎県の市町民経済計算において公表されている本市総生産（過去１１年実績）は、直近実績値は概ね過去平均値となっており、本市政策目標である「総生産の維持」とは、過去の平均程度の企業活動・生産活動の水準を維持していくものと捉えることができる。



その観点から、その他の業務・営業用水の有収水量計画値を「過去平均値」としたことは、市政策と整合した妥当なものと評価できる。（なお、有収水量の「直近実績値」では、アフターコロナの社会情勢を表現できないことは前述したとおり。）

vi 潜在的水需要(専用水道)

設計指針において「地下水の利用形態として、上水道を事故・災害時のバックアップとして位置づけた雑用水等への利用が増加してきている。地下水のこのような利用形態の増加は、地盤沈下への影響や地下水水質の汚染があった場合、水道水への転換など水道の潜在的な水需要として、渇水時における上水道の水運用に影響を与える可能性があることから、実態を十分調査し対策を検討しておく必要がある。」旨が示されている。

前回再評価では、長崎県水道事業概要に記載されている給水区域内の専用水道事業者を対象に実態調査を行い、地下水からの転換リスクとして回答が得られた範囲において潜在的需要を見込んだ。

今回も同様の調査を行い、回答が得られた以下の水量について潜在的需要を見込む。

《専用水道事業者（潜在的需要）一覧》

施設名	施設能力(m ³ /日)	備考
ホテルオークラJRハウステンボス	500	
ハウステンボス	1,380	
長崎博愛会 佐世保祐生園	180	
ホテル ローレライ	54	
ザ・パラダイス・ガーデン・サセボ	130	日平均
長崎労災病院	250	
やまづみ荘	74	
佐世保共済病院	240	
耀光リハビリテーション病院	125	令和元年度～
佐世保市総合医療センター	288	令和4年度～
佐世保拘置支所	0	令和6年度現在不使用

なお、上記の数値は、ザ・パラダイス・ガーデン・サセボ以外は施設能力値（一日最大ベース）となっていることから、計画負荷率を用いて一日平均有収水量に換算した値を見込む。

年度	換算値(m ³ /日)	年度	換算値(m ³ /日)
R6	2,686	R16	2,686
R7	2,686	R17	2,686
R8	2,686	R18	2,686
R9	2,686	R19	2,686
R10	2,686	R20	2,686
R11	2,686	R21	2,686
R12	2,686	R22	2,686
R13	2,686	R23	2,686
R14	2,686	R24	2,686
R15	2,686	R25	2,686

vii その他の新規需要

総合計画等では、世界文化遺産等を活用した観光振興、I o T・I T分野の企業誘致等の取り組みが進められているところであるが、現時点において、具体的に進行している計画は九十九島観光公園(旧:俵ヶ浦半島公園)以外に存在しないことから、今回の水需要予測においては、当該計画のみを新規需要として見込む。

《九十九島観光公園》

前回再評価において新規需要として見込んでいた俵ヶ浦半島公園の状況について照会を行ったところ、「飲食、物販等の観光客の受入施設の整備を予定していたが、新型コロナウイルス感染拡大による観光客減少により、一時凍結となっていた。5類以降後に、従来の“飲食店等の整備”から、“俵ヶ浦半島全体の自然公園化”に方針を改め、令和6年度から半島全体のコンセプト提案の公募を開始、令和8年度中に全体構想の公表とする計画としている。その中で、廃校や海水浴場等の地域資源、民間空き家や遊休地を含めた半島全体への民間投資を誘導するプロジェクトとしていく。」旨が確認された。なお、現時点で、新たな計画水量については未確定とのことである。

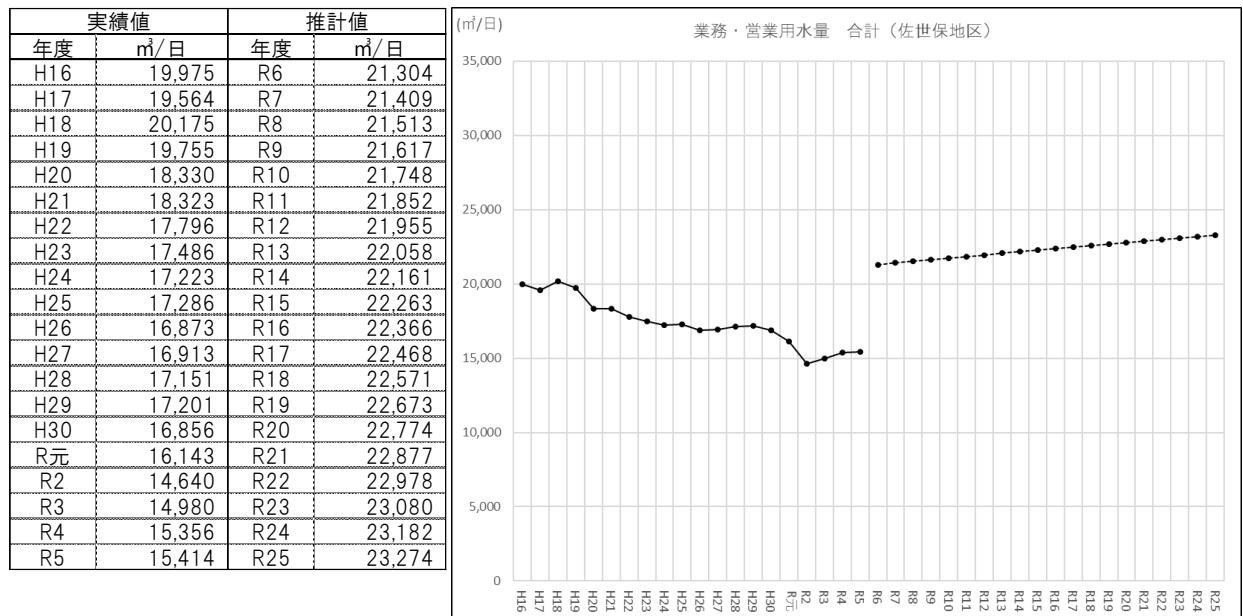
今回の再評価においては、計画水量は未定であるが、同計画が従来よりも拡大側に変更されていることから、定量的根拠としては必要最小限の観点から従前水量(計画水量 33 m³/日)を一日平均有収水量に換算した値を新規需要として見込む。

年度	新規需要(m ³ /日)	年度	新規需要(m ³ /日)
R6	0	R16	27
R7	0	R17	27
R8	0	R18	27
R9	0	R19	27
R10	27	R20	27
R11	27	R21	27
R12	27	R22	27
R13	27	R23	27
R14	27	R24	27
R15	27	R25	27

新規需要の算入時期は、全体構想が公表される令和8年度を起点に、従前の計画で示されていた工程を用いた。

viii 業務・営業用水の合計

ハウステンボス、基地施設、その他の業務営業用水、潜在的需要、新規需要をまとめた業務営業用水の合計は以下のとおり。



※潜在的需要を推計値に見込んでいる。（実績値には潜在的需要の数値は含まれない）

計画初年度に大きく増加しているのは、潜在的需要を見込んでいること及び基地関係の推計手法に大きく起因しているもの。

アフターコロナの社会情勢やハウステンボスの動向を反映した妥当な推計結果と考える。

(3) 工場用水

設計指針において「工場用水の将来推計に当たっては、時系列傾向分析、回帰分析などの推計方法から、その都市の実情に即した方法を選択組み合わせで行う。」、留意事項として「工場用水の需要に大きな影響を与える国や地方の諸計画、工業団地の造成・整備等の開発計画、将来における産業構造の変化、既成市街地における工業の立地制限のあり方」などが示されている。

i 工場用水の本市の実情

本市の工場用水の大部分は、大口需要者の造船企業が占めており、その他は様々な業種の小口需要者で構成されている。

大口造船企業は、特殊な水使用形態を有していることから、水需要予測の目的である適切な施設能力規模の算定に的確に反映させる手法を検討する必要がある。

(単位：m³/日)

年度	造船企業	その他	計	年度	造船企業	その他	計
H16	1,500	1,175	2,675	H26	776	677	1,453
H17	1,523	1,144	2,667	H27	635	747	1,382
H18	1,210	914	2,124	H28	641	724	1,365
H19	1,533	972	2,505	H29	917	731	1,648
H20	1,756	961	2,717	H30	724	741	1,465
H21	1,287	809	2,096	R元	793	696	1,489
H22	1,273	823	2,096	R2	723	613	1,336
H23	1,166	724	1,890	R3	723	618	1,341
H24	1,258	710	1,968	R4	661	606	1,267
H25	754	682	1,436	R5	580	610	1,190

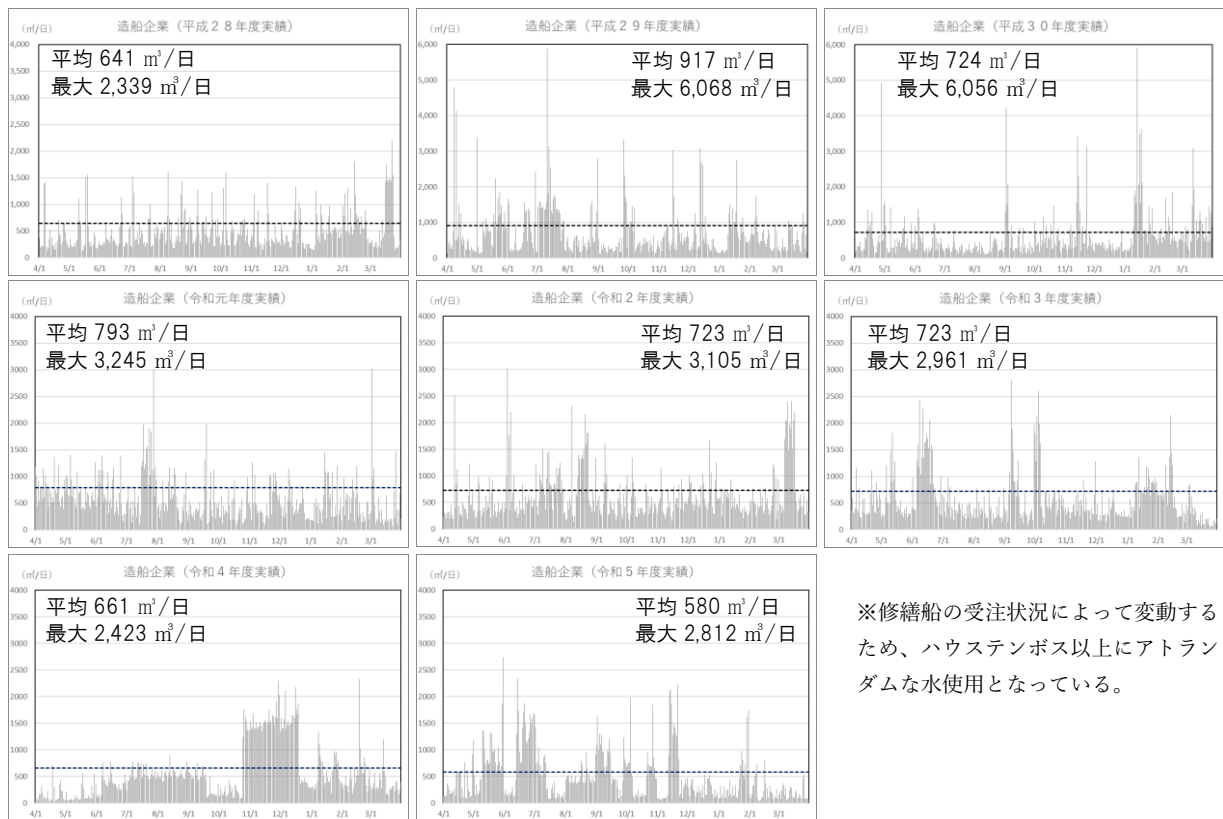
ii 大口造船企業の推計

① 大口造船企業の水使用形態

聞き取り調査の結果によると、当該大口造船企業では修繕船事業が行われており、国内外の大型船舶のほか護衛艦の受注があり、修繕船の受注があったときに多量の水道使用が生じ、それ以外のときの水量は少なく、季節性がないアトランダムな水使用形態を有している。また、佐世保湾沿いにフェンス等で仕切られた広い敷地に施設を有し、その他一般の水使用の動態とは独立した施設形態を有している。

そのため、前回再評価ではハウステンボスと同様に、実態に即した推計とするため、個別の負荷率を用いた推計を行った。

前回再評価以降の実績を見ても、この特徴的な水使用形態に変化はなく、また、修繕船事業を主体とした経営方針等にも変わりはないため、前回同様の手法により推計を行う。



② 計画一日平均有収水量の推計手法

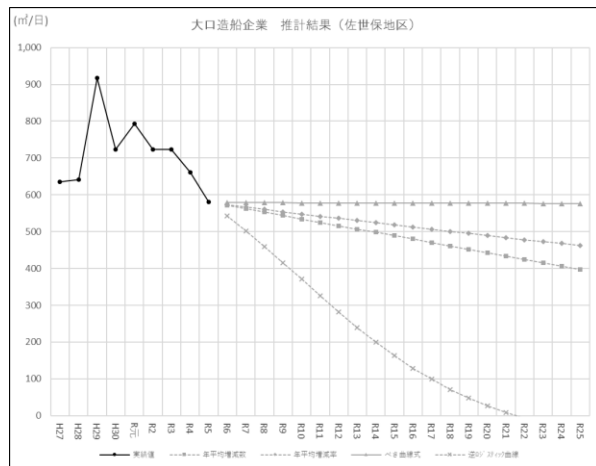
当該造船企業は、従前は新造船事業を中心とした経営が行われていたが、平成27年度から、水の大量使用を伴う修繕船事業を中心とした経営に方針転換が図られている。

そのため、前回再評価では、現在の経営形態となった平成27年度以降の実績を用いて時系列傾向分析を行ったところ、高い相関が認められる推計式はいずれも極端な減少傾向を示し実態的に不合理な結果が示されたこと、及び、推計に用いる実績点数が4ヶ年しかなく推計の精度が不十分であることから、過去実績平均値を計画値とした。

今回の再評価にあたっては、実績が5ヶ年追加されており、また、聞き取り調査の結果、修繕船事業においてはコロナ禍の影響は特にないとの確認したため、まずは時系列傾向分析による推計を行った。

その結果、最も相関が高いもので相
関係数0.3504となり、時系列
傾向を有していない。

<相関係数>
 ①年平均増減数 …0.25066
 ②年平均増減率 …0.24162
 ③修正指数曲線 …(算定不能)
 ④べき曲線 …0.02741
 ⑤ロジスティック曲線…0.35044

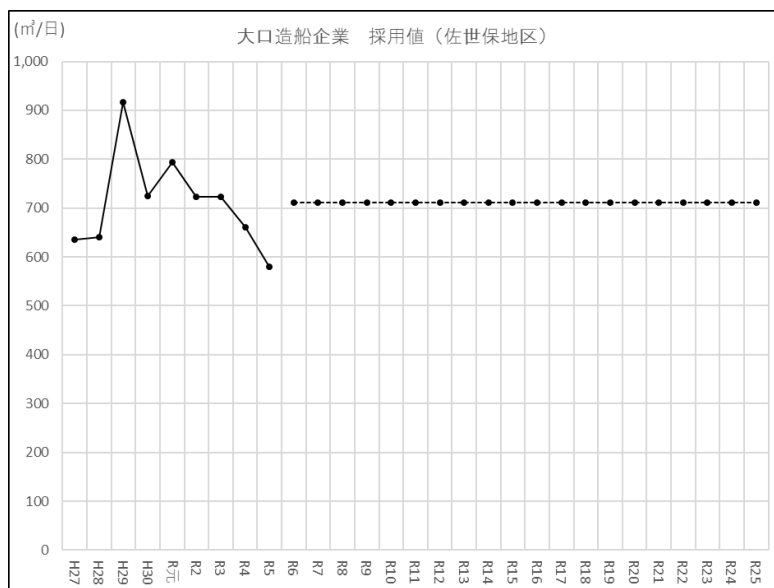


回帰分析等の他の推計手法については、本市では、修繕船事業の将来予測に必要な専門知見や説明変数等に用いるデータを有しておらず困難(数学的・統計的な推計ができて、推計の妥当性や実態との適合性等の評価が不可能)であるため、前回同様に過去実績から採用する。

③ 過去実績値の評価・採用

当該造船企業に対して意向確認をしたところ、過去の修繕船の受注は海上自衛隊艦船を中心としており各年度による工事量の山谷が激しい状況にあったこと、大型船対応可能な2基を含む全てのドックが修繕船用に改修完了したこと、ドック改修完了により今後は一般商船等への拡大の方針にあること、一般商船の修繕には船体洗浄以外に水冷式の機械類への供給に多量の水道水が使用されること等が確認された。

以上を踏まえ、過去実績の採用にあたっては、今後過去実績以上の使用水量が見込まれるため、量的安全性の確保の観点からは実績最大を見込むのが妥当と考えられるが、必要最小限度の観点から実績平均値を計画値に採用する。



実績値		平均値	
年度	m³/日	年度	m³/日
H16	1,500	R6	711
H17	1,523	R7	711
H18	1,210	R8	711
H19	1,533	R9	711
H20	1,756	R10	711
H21	1,287	R11	711
H22	1,273	R12	711
H23	1,166	R13	711
H24	1,258	R14	711
H25	754	R15	711
H26	776	R16	711
H27	635	R17	711
H28	641	R18	711
H29	917	R19	711
H30	724	R20	711
R元	793	R21	711
R2	723	R22	711
R3	723	R23	711
R4	661	R24	711
R5	580	R25	711

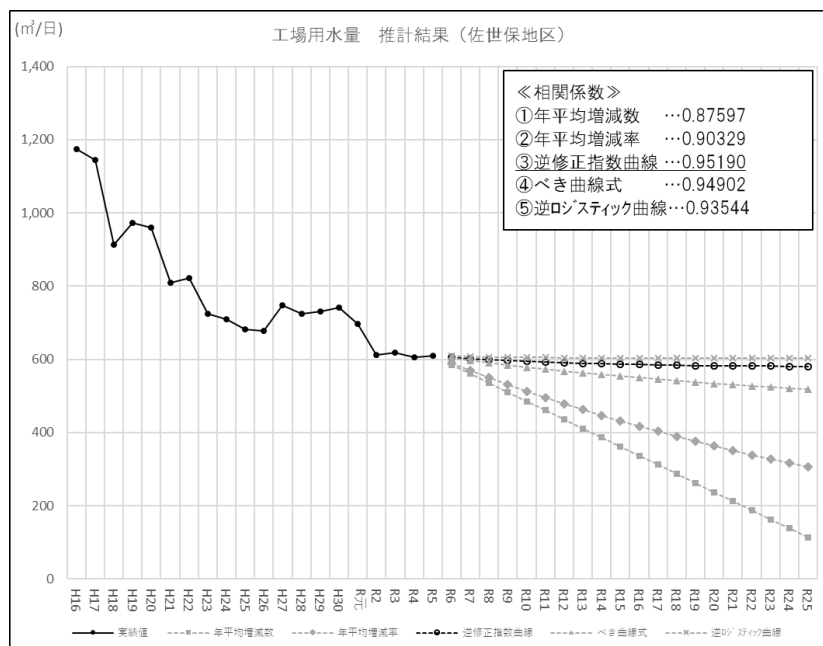
上記推計について、当該造船企業の回答においても「平均水量711m³/日を最低限確保する計画を行っていただきたい」旨が示されており、妥当なものと考えられる。

iii その他の小口需要の予測

前回再評価では、時系列傾向分析において最も高い相関が得られた推計式が、ほぼ横ばいの結果であったことから、総合計画（総生産の維持）との整合性と数学的優位性の両面において妥当なものと評価した。

今回の推計にあたって、まず過去実績におけるコロナ禍の影響については、令和元年度以降に一定の落ち込みが確認される。観光業やサービス業の停滞に伴って食品加工等の製造業への影響があったもの考えられるが、生活用水や業務・営業用水のような顕著な落ち込みではないため、必要最小限の観点からも異常値としては排除せずに時系列傾向分析を行った。

結果、いずれの推計式においても高い相関が確認された。最も高い相関（0.9519）を示した逆修正指数曲線式は、横ばいに近い微減傾向となっており、総合計画との整合も図ることができることから、これを採用する。



実績値		推計値	
年度	m³/日	年度	m³/日
H16	1,175	R6	606
H17	1,144	R7	602
H18	914	R8	599
H19	972	R9	597
H20	961	R10	594
H21	809	R11	592
H22	823	R12	591
H23	724	R13	589
H24	710	R14	588
H25	682	R15	587
H26	677	R16	586
H27	747	R17	585
H28	724	R18	584
H29	731	R19	583
H30	741	R20	583
R元	696	R21	582
R2	613	R22	582
R3	618	R23	582
R4	606	R24	581
R5	610	R25	581

iv 潜在的な需要

業務営業用水と同様に、水道と地下水を併用している工業団地について、実態調査結果に基づき以下のものを潜在的な需要として見込む。

なお、当該地下水は、専用水道事業の届出がないが、佐世保市が企業誘致をする際に整備した地下水揚水施設であることから、使用水量の実績値を把握している。過去実績値に基づいた当該企業への意向確認の結果、過去実績の最大値を採用する。(一日平均有収水量に換算)

佐世保テクノパーク（潜在的な需要）
実績最大 4 0 0 m³/日

年度	換算値(m ³ /日)	年度	換算値(m ³ /日)
R6	331	R16	331
R7	331	R17	331
R8	331	R18	331
R9	331	R19	331
R10	331	R20	331
R11	331	R21	331
R12	331	R22	331
R13	331	R23	331
R14	331	R24	331
R15	331	R25	331

v その他の新規需要

新規需要として、現在、佐世保地区の給水区域内に予定されている以下の新規工業団地等について、各々の計画水量を見込む。

① 市営相浦工業団地

現在、相浦地区に造成されている新規工業団地で、敷地面積5.9ha、計画水量300m³/日で、輸送用機関器具製造業等の業種を中心に誘致し、令和3年度から分譲開始予定であったが、コロナ禍により誘致活動が制限され、誘致が遅れている。

市企業立地推進室への聞き取り調査では、現在、計画水量を800m³/日に上方修正して誘致活動を進めて行くことが検討されていることを確認した。

しかし、現時点で計画水量の上方修正が決定されたものではないことから、従前の計画水量のみを見込むこととし、時期についてはコロナ禍相当期間を後年度にスライドした令和8年度から見込むこととする。水量は、計画水量は一日最大ベースの水量であることから、各年度の一日平均有収水量に換算した数値を新規需要として見込む。

② 水産加工団地

相浦町に造成が完了している新規工業団地で、前回再評価では、造成完了区画のうち一部が売却済みで、未売却地について誘致・建設が進められていく予定となっていた、新規追加が予定されている部分について新規需要として見込んでいた。

しかし、その後コロナ禍によって誘致活動が停滞し、具体的進捗が得られていない状況にあったことから、今回再評価にあたって、改めて所管している市卸売市場管理事務所に照会したところ、未造成区画の工事実施時期は未定としながら「水需要の見通しにつきましては設計数量を見込んでいただきたい」旨の回答が得られた。

また、回答について聞き取り調査を行ったところ、従前は業種を限定していたが、現在では業種の制限を撤廃して検討しているとのことであった。

以上を踏まえ、設計数量は工業統計に基づいて算定する。従前の業種限定の場合を、制限撤廃を前提とした全業種の平均数量による場合を算定し、必要最小限の観点から少ないほうの値を計画値として採用する。

- ・計画水量（敷地面積当たり淡水補給量） 14.8m³/1千m²/日
- ※製造業計 敷地面積当たりの淡水補給量 16.2m³/1千m²/日
- ・新規追加予定の敷地面積（有効敷地面積） 21,603.83m²
- ・新規需要 14.8m³/1千m²/日 × 21,603.83m² ÷ 1,000 = 320m³/日
→ 有収水量に換算

※敷地面積当たり淡水補給量は「2023 年経済構造実態調査」に基づくもの

産業分類		事業所敷地面積 (100㎡)	用水量 (㎡/日)	事業所敷地面積 当たり用水量 (㎡/100㎡/日)
0921	水産缶詰・瓶詰製造業	4,807	12,312	2.56
0922	海藻加工業	11,321	11,994	1.06
0923	水産練製品製造業	16,858	38,318	2.27
0924	塩干・塩蔵品製造業	10,116	9,303	0.92
0925	冷凍水産物製造業	13,136	27,094	2.06
0926	冷凍水産食品製造業	17,398	19,116	1.10
0929	その他の水産食料品製造業	25,757	29,425	1.14
計		99,393	147,562	1.48

「2023 年経済構造実態調査 製造業事業所調査（産業別統計表データ）」令和 6(2024)年 7 月 26 日掲載

－「4. 産業別統計表（産業細分類別）」－「第 8 表 産業細分類別事業所数、事業所敷地面積及び 1 日当たり水源別用水量（従業者 30 人以上の事業所）」

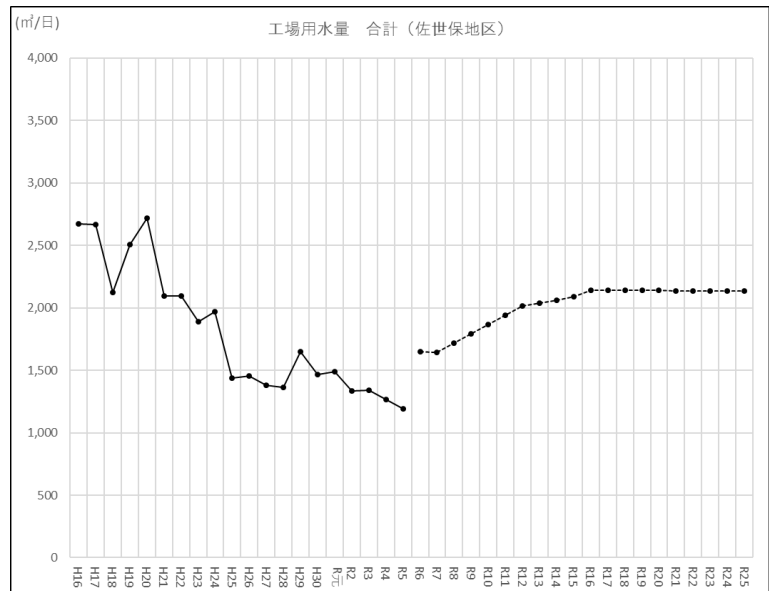
市営相浦工業団地(計画水量300㎡/日)		水産加工団地(計画水量320㎡/日)	
年度	換算値(㎡/日)	年度	換算値(㎡/日)
R6	0	R16	248
R7	0	R17	248
R8	50	R18	248
R9	99	R19	248
R10	149	R20	248
R11	198	R21	248
R12	248	R22	248
R13	248	R23	248
R14	248	R24	248
R15	248	R25	248

年度	換算値(㎡/日)	年度	換算値(㎡/日)
R6	0	R16	265
R7	0	R17	265
R8	26	R18	265
R9	53	R19	265
R10	79	R20	265
R11	106	R21	265
R12	132	R22	265
R13	159	R23	265
R14	185	R24	265
R15	212	R25	265

vi 工場用水の合計

大口造船企業、その他の工場用水、潜在的需要、新規需要をまとめた工場用水の合計は以下のとおり。

実績値		推計値	
年度	㎡/日	年度	㎡/日
H16	2,675	R6	1,648
H17	2,667	R7	1,644
H18	2,124	R8	1,717
H19	2,505	R9	1,791
H20	2,717	R10	1,864
H21	2,096	R11	1,938
H22	2,096	R12	2,013
H23	1,890	R13	2,038
H24	1,968	R14	2,063
H25	1,436	R15	2,089
H26	1,453	R16	2,141
H27	1,382	R17	2,140
H28	1,365	R18	2,139
H29	1,648	R19	2,138
H30	1,465	R20	2,138
R元	1,489	R21	2,137
R2	1,336	R22	2,137
R3	1,341	R23	2,137
R4	1,267	R24	2,136
R5	1,190	R25	2,136



※潜在的需要を推計値に見込んでいる。(実績値には潜在的需要の数値は含まれない)

大口造船企業は平均値据置き、その他の工場用水は微減となっているため、潜在的需要と新規需要による加算以外は横ばいの結果となっており、総合計画等の「市内総生産の維持」の方向性とも合致することから、推計は妥当なものと評価する。

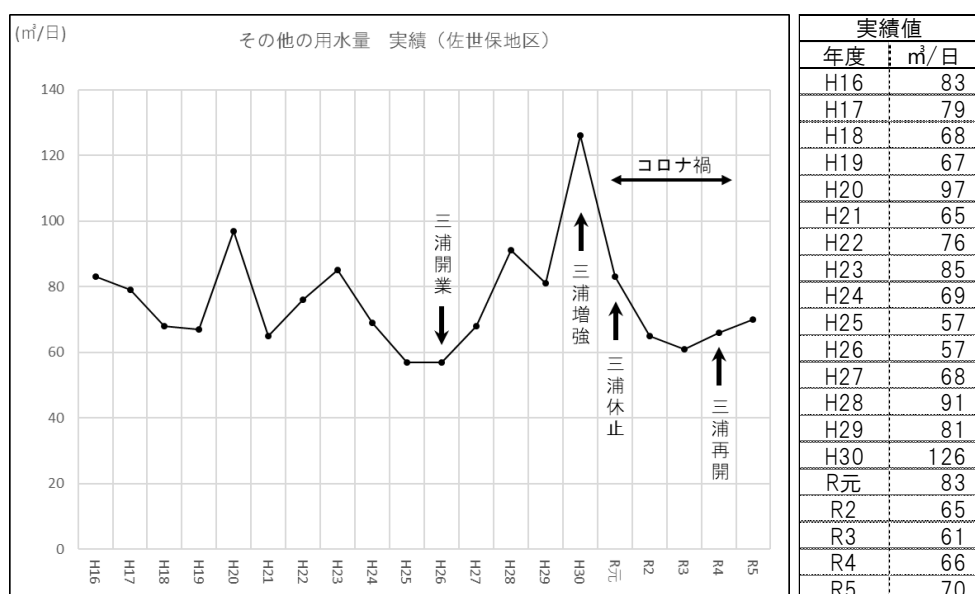
(4) その他の用水

本市のその他の用水は岸壁給水（船舶への給水）がほとんどを占めている。

前回再評価（令和元年度）では、国際ターミナル三浦岸壁が平成30年度に大型国際旅客船の寄港のため増強整備され、令和2年度には新たな国際ターミナル（浦頭岸壁）が開業予定となっており、過去にない船舶給水が生じることが確実視されていたことから、「佐世保港国際旅客船拠点形成計画（以下、「拠点形成計画」）」で示されている寄港回数の計画値と、各岸壁の給水施設能力、想定される最大給水時間（8時間）から計画一日最大給水量を算定し、負荷率等を用いて一日平均有収水量に換算した値を計画値とした。

しかし、直後のコロナ禍により、国際クルーズ船の運航が休止し、新規浦頭ターミナルの開業も見送りとなったことから、その後の実績値は国際ターミナル開業前の水準に戻っている。

三浦岸壁は令和4年度から国際旅客船の受け入れが再開され、新規ターミナルの浦頭岸壁は令和6年6月に開業となり、当初の計画に沿った運用が再開される見通しとなっている。

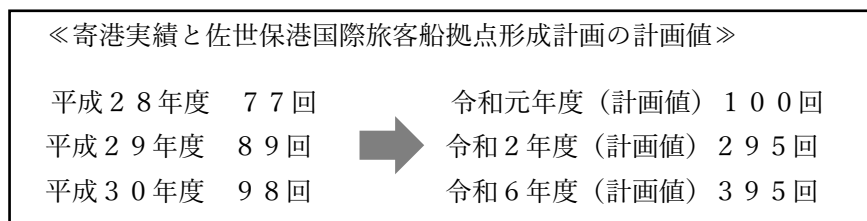


推計にあたって、令和6年度から2カ所の国際ターミナルが稼働している状況の中、過去実績は岸壁整備前、コロナ禍による休止期間、浦頭ターミナル開業前のものであり、今後の水需要が過去の実績傾向と同様に推移するとはおよそ考えられず、時系列傾向分析は適切ではない。

したがって、まずは、拠点形成計画について市港湾部に確認をおこなった。

市港湾部によると、『令和元年度以降は、コロナ禍により、佐世保港へのクルーズ船の寄港は皆無の状況となり、計画値に対して実績が大きく下回ったものの、令和5年3月に外航クルーズ船の受け入れが再開され、令和6年6月には浦頭地区に新たなクルーズセンターが供用開始となり、近年の円安を背景としたインバウンド需要の増加も踏まえ、寄港数の増加が想定される。計画値への達成はコロナ禍によって数年間遅れるものと考えているが、現時点において計画見直し等は行っていない。』旨が示された。

以上を踏まえ、寄港回数については、当初令和６年度に３９５回とされていたが、浦頭ターミナルの開業が４年遅れたことにより、令和１０年度頃に到達するものと推察される。



時系列傾向分析が適切でないこと、拠点形成計画の計画値に変更がないこと、計画値への到達が数年遅れると想定されるものの、水需要予測の計画期間中に到達すると推察されることから、前回再評価同様の手法により、その他の用水の計画値を算定する。

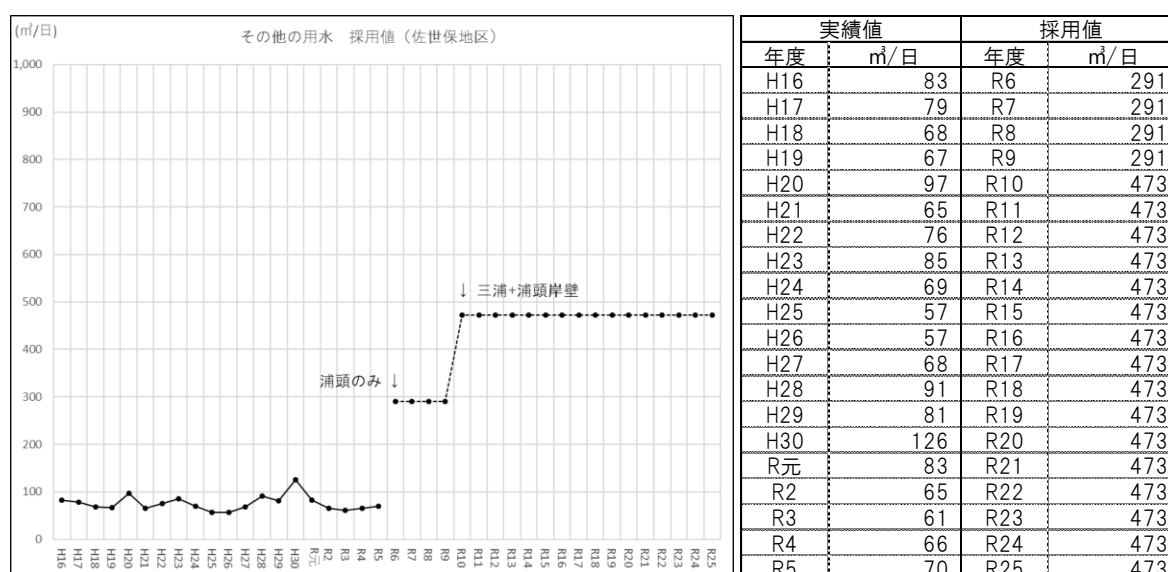
クルーズ船への給水は最大で昼間の 8 時間であるため、岸壁の給水施設の施設能力と給水時間から一日最大給水量を算定する。

三浦岸壁	27.5 m ³ /h	×	8時間	=	2 2 0 m ³ /日
浦頭岸壁	44.0 m ³ /h	×	8時間	=	3 5 2 m ³ /日

計画期間中に、2つのターミナルで年間395回の寄港回数に到達すると考えられ、年間のうち2つの岸壁での給水が生じることに対応する必要がある。

その時期は、令和10年度頃と想定されるため、令和9年度までは1カ所のターミナルでの給水を想定、令和10年度以降に2カ所同時給水を想定した計画値とする。

- ・令和6年度から令和9年度 … 二つのうち施設能力が大きい浦頭の352m³/日を見込む。
- ・令和10年度以降 … 2カ所同時使用に対応した572m³/日を見込む。
- ・以上について、計画値に負荷率(82.7%)を乗じて一日平均有収水量に換算した値を推計値とする。



(5) 中水道

中水道は、生活排水や産業排水を処理して循環利用を行うもので、主にトイレ洗浄等に利用される。中水道が使用に応じて水道の使用が低減することから、水需要予測におけるマイナス需要として見込む必要がある。

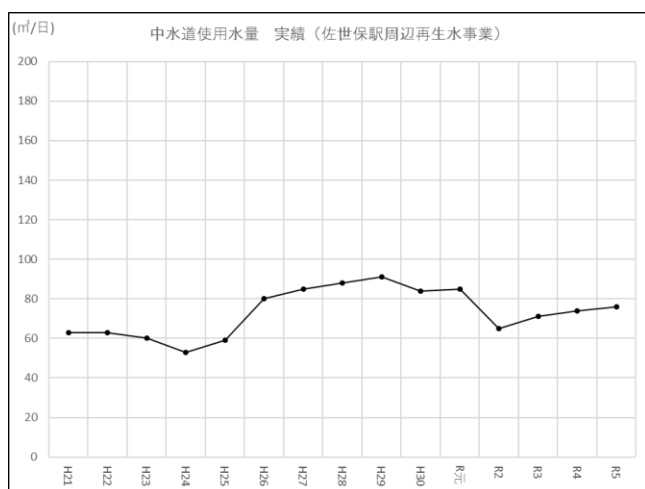
i 佐世保市の中水道

本市では、下水処理水を再処理して使用している再生水事業が該当する。

本市には佐世保駅周辺再生水事業とハウステンボス再生水事業が存在するが、ハウステンボス再生水事業については、ハウステンボス開園当時に同社が場内利用を目的に整備したもので、ハウステンボス敷地以外では利用されていない。そのため、ハウステンボスの上水道の使用実績は、再生水使用量が控除された形で記録されたものである。ハウステンボスの予測は過去実績に基づいた推計をしており、今後も再生水施設の拡張の予定はないことから、別途マイナス需要として見込む必要はない。

佐世保駅周辺再生水事業については、平成6年の渇水被害を契機として、水源不足対策の一助とするためのモデル事業として佐世保市が整備し、利用促進を図っている事業である。

ハウステンボスのような独立・閉鎖的な立地ではないため、今後、再生水の利用の拡大が見込まれる場合には、マイナス需要として見込む必要がある。



実績は、三浦国際ターミナルの開業により駅周辺の観光客増により、再生水使用がやや増加していたが、コロナ禍により減少し、その後徐々に回復してきている。

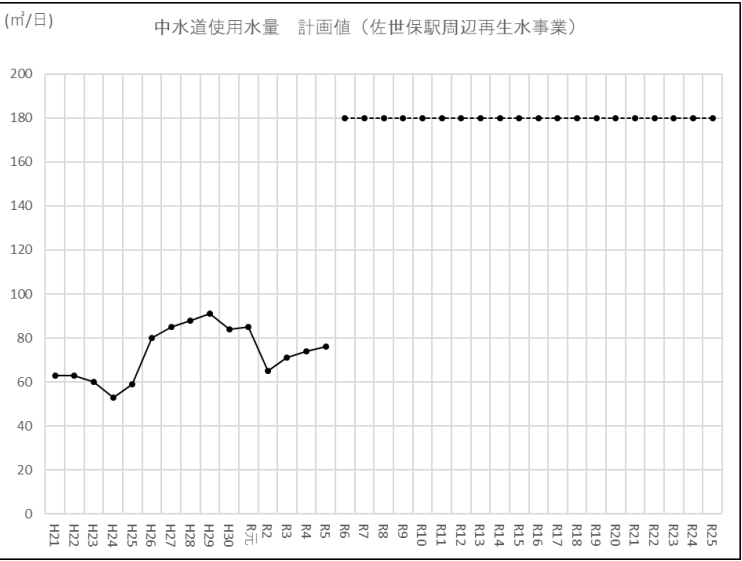
ii 佐世保駅周辺再生水事業

前回再評価では、再生水の施設能力が500 m³/日であるのに対し、実績は60～80 m³/日程度で推移しており、また、当該事業区画（再開発地域）に空きスペースがほとんどなく、新たな施設誘致の計画もないことから、再生水利用の拡大が見込めない状況であった。しかし、再生水の利用拡大は必要最小限度の水源開発に寄与することから、再生水事業の維持管理費を賄うことのできる採算ラインである180 m³/日を事業目標値とした。

iii 佐世保駅周辺再生水事業の事業目標

既に三浦国際ターミナルでのクルーズ船の受け入れは再開されているため、事業目標を下方修正する理由はない。駅周辺地域において、新たな再生水需要を伴う誘致や施設整備の計画はなく、再生水にかかる構造変化は認められない。

したがって、前回同様に、採算ライン180 m³/日を事業目標値とし、過去実績平均値82 m³/日の差引き分－98 m³/日をマイナス需要として見込む。（なお、過去実績は三浦ターミナルが開業した平成26年度以降のうち、コロナ禍で顕著な減少となった令和2年度を除外した実績としている。）

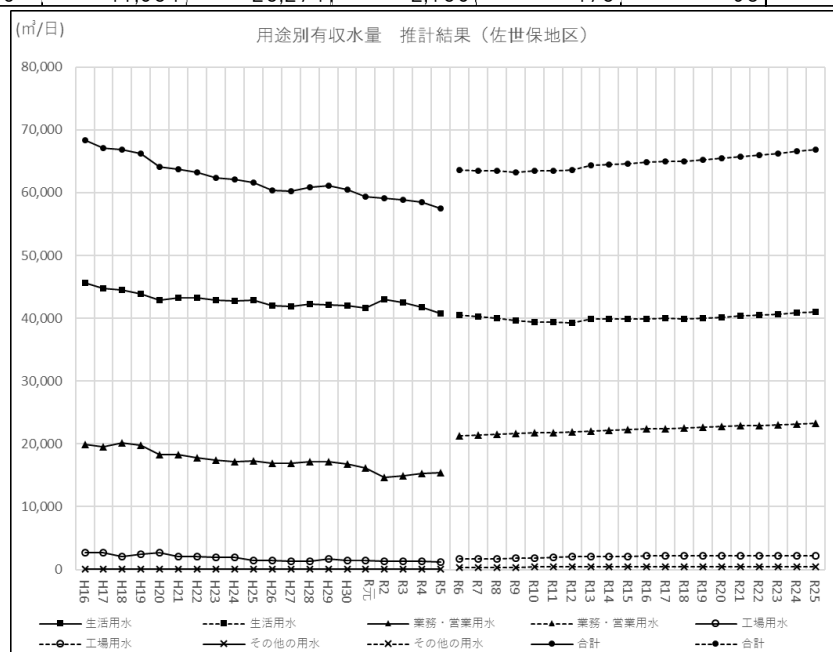


実績値		目標値	
年度	m ³ /日	年度	m ³ /日
H21	63	R6	180
H22	63	R7	180
H23	60	R8	180
H24	53	R9	180
H25	59	R10	180
H26	80	R11	180
H27	85	R12	180
H28	88	R13	180
H29	91	R14	180
H30	84	R15	180
R元	85	R16	180
R2	65	R17	180
R3	71	R18	180
R4	74	R19	180
R5	76	R20	180
		R21	180
		R22	180
		R23	180
		R24	180
		R25	180

(6) 用途別収集水量の推計結果

(単位：m³/日)

年度	生活用水	業務・営業用水	工場用水	その他の用水	中水道	合計
H16	45,643	19,975	2,675	83		68,376
H17	44,808	19,564	2,667	79		67,118
H18	44,552	20,175	2,124	68		66,919
H19	43,856	19,755	2,505	67		66,183
H20	42,909	18,330	2,717	97		64,053
H21	43,285	18,323	2,096	65		63,769
H22	43,281	17,796	2,096	76		63,249
H23	42,884	17,486	1,890	85		62,345
H24	42,824	17,223	1,968	69		62,084
H25	42,887	17,286	1,436	57		61,666
H26	42,031	16,873	1,453	57		60,414
H27	41,887	16,913	1,382	68		60,250
H28	42,225	17,151	1,365	91		60,832
H29	42,197	17,201	1,648	81		61,127
H30	42,038	16,856	1,465	126		60,485
R元	41,657	16,143	1,489	83		59,372
R2	43,068	14,640	1,336	65		59,109
R3	42,512	14,980	1,341	61		58,894
R4	41,748	15,356	1,267	66		58,437
R5	40,784	15,414	1,190	70		57,458
R6	40,516	21,304	1,648	291	-98	63,661
R7	40,245	21,409	1,644	291	-98	63,491
R8	40,007	21,513	1,717	291	-98	63,430
R9	39,610	21,617	1,791	291	-98	63,211
R10	39,453	21,748	1,864	473	-98	63,440
R11	39,337	21,852	1,938	473	-98	63,502
R12	39,263	21,955	2,013	473	-98	63,606
R13	39,866	22,058	2,038	473	-98	64,337
R14	39,862	22,161	2,063	473	-98	64,461
R15	39,890	22,263	2,089	473	-98	64,617
R16	39,948	22,366	2,141	473	-98	64,830
R17	40,031	22,468	2,140	473	-98	65,014
R18	39,941	22,571	2,139	473	-98	65,026
R19	40,062	22,673	2,138	473	-98	65,248
R20	40,198	22,774	2,138	473	-98	65,485
R21	40,348	22,877	2,137	473	-98	65,737
R22	40,509	22,978	2,137	473	-98	65,999
R23	40,676	23,080	2,137	473	-98	66,268
R24	40,852	23,182	2,136	473	-98	66,545
R25	41,034	23,274	2,136	473	-98	66,819



4 計画一日平均給水量の算定

計画一日平均給水量は、計画有収水量を計画有収率で割り戻して算出する。

(1) 計画有収率

有収率は、有効率から有効無収率を控除して算出する。

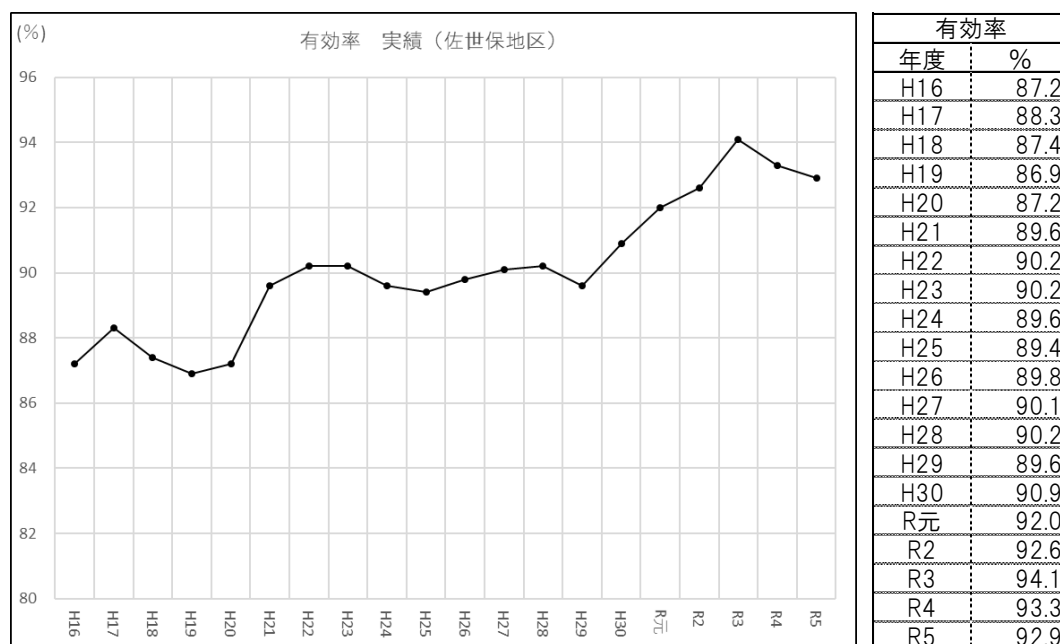
(有収率＝有効率－有効無収率)

i 有効率の実績

設計指針において「計画有効率は、今後の給・配水整備計画などを反映させて設定するが、漏水防止対策の将来計画など諸条件に配慮して可能な限り高い目標値とすることが望ましい。また、有効率は、配水コントロールや配水系統の分割化の状況、直結給水範囲、施設の老朽化の程度などにも影響を受けるので、これらを考慮の上、設定する。」と示されている。

本市は、斜面が複雑に入り組んだ地勢条件に起因して高水圧地域が多いことが漏水防止対策上の課題となっていたため、平成20年代から、減圧弁の設置等による高水圧対策に重点を置いて取組みを進め有効率を高めた(主要な個所は全て対策完了)。このため前回再評価では、引き続き同様の高水圧対策効果が発揮されると仮定して計画有効率を92.9%と設定した。

前回再評価以降、佐世保地区の有効率は令和3年度時点で94.1%と計画有効率を上回る実績を記録した。しかし、高水圧対策による効果は頭打ちとなっており、以降2カ年は徐々に下降している。



ii 有効率にかかる経営方針

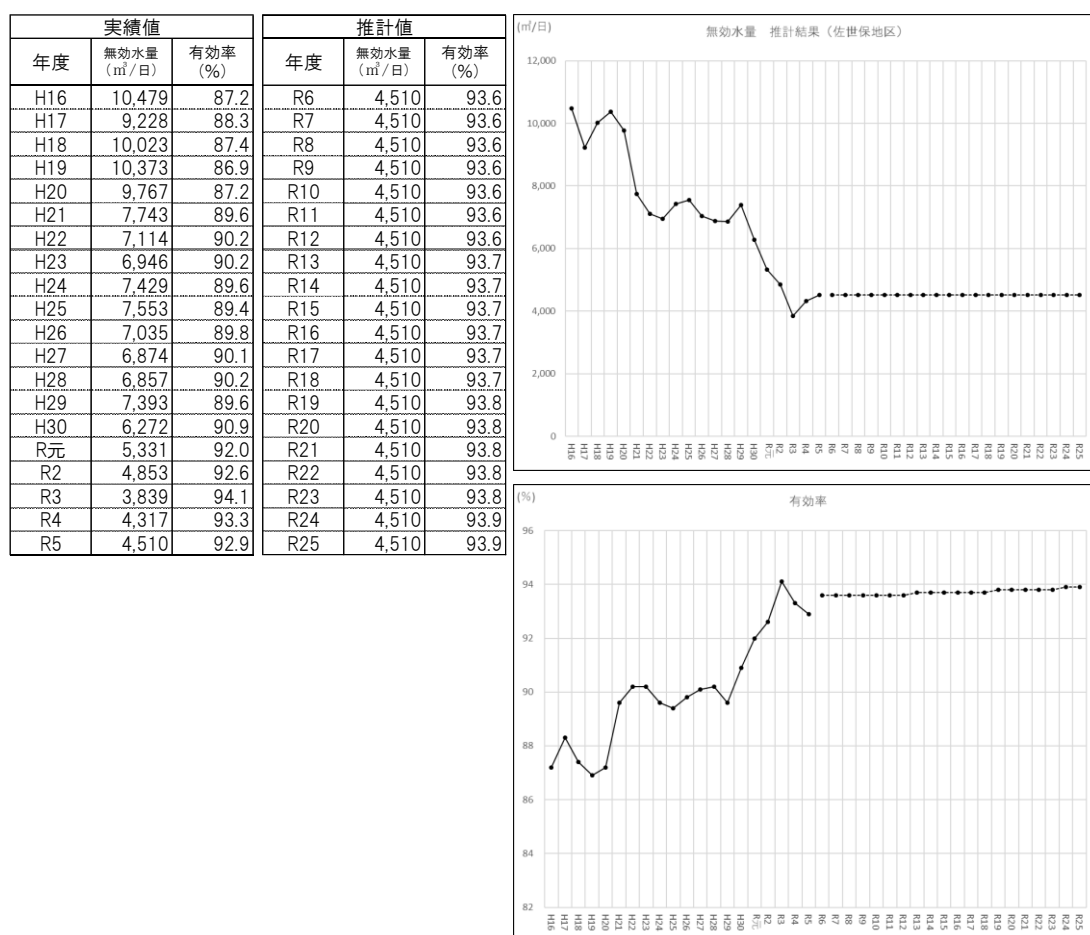
全国的な課題となっている人口減少に伴う収益悪化と、老朽施設の一斉更新時期への対応については、本市においても同様の課題となっている。

本市水道事業の長期指針として策定している経営戦略においては、老朽管路の全ての更新需要に対応する場合、現行の2.4倍から3.1倍の財源が必要となり、人口減少が進む中において市民一人当たりには大きな負担（水道料金水準）が求められることから、管路健全度評価に基づき、当面20年程度は重要度・影響度が大きい基幹管路を中心とした管路更新を行い、小口径管路は事後保全対応を中心とする経営方針に転換することとしている。

この経営方針においては、既に高い有効率に到達していることを背景に、漏水対策にかかる経営目標は、モニタリングの強化等による事後保全対応の充実化により「漏水量を維持する」こととしている。

iii 計画有効率の設定

以上を踏まえ、計画有効率の設定にあたっては、無効水量（漏水量）の直近実績値を据置き、前述の計画有収水量から算定される配水量を用いて以下の通り計画有効率を定める。



結果、計画一日平均有収水量の変動に応じて、有効率が変動する形となり、直近実績値の92.9%に対して、目標年度の計画有効率は93.9%となった。

Ⅳ 計画有効無収率

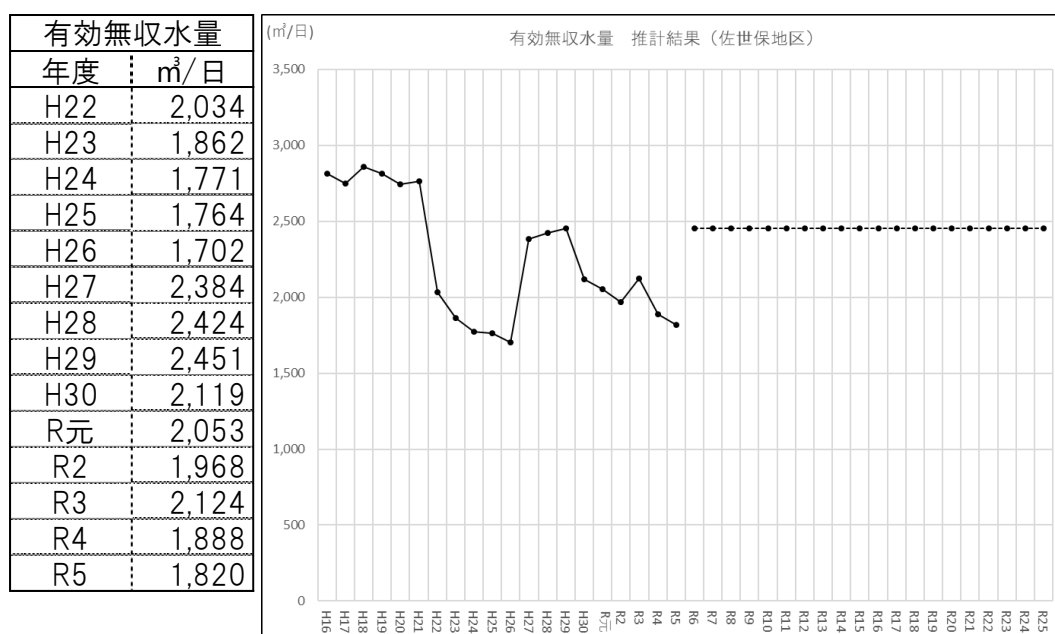
有効無収率は、水道局事業用水及び減免水量の実績にメーター不感率を加えたものである。

水道事業ガイドライン（JWWA Q100）により「メーター不感率については、各水道事業者で規定している基準値を優先し、基準値を規定していない場合は、便宜的に２％を使用してよい」とされている。本市では従前は３％としていたが、平成２２年度から当該ガイドラインに合せて２％に改めている。

前回再評価では、水道局事業用水は、水道管の修繕工事等で使用される水量で、減免水量は、水道管の破裂事故等により濁水等が生じた際に当該水道使用者の水道料金を減免する水量であるため、リスクマネジメントの観点から生じる水量であることから、過去実績値の最大値を採用した。

今回再評価においても、前述の通り、今後は小口径管路については事後保全対応を中心とする経営方針に転換されることも踏まえ、過去実績最大値の採用を妥当と考える。

メーター不感率を改めた平成２２年度以降の実績のうち、最大は平成２９年度の 2,451 $\text{m}^3/\text{日}$ である。同年度は大規模な事故や災害等が生じておらず、妥当な値と評価する。



上記有効無収水量に基づいた有効無収率（計画値）は以下の通りとなる。

年度	計画値(%)	年度	計画値(%)
R6	3.5	R16	3.4
R7	3.5	R17	3.4
R8	3.5	R18	3.4
R9	3.5	R19	3.4
R10	3.5	R20	3.4
R11	3.5	R21	3.4
R12	3.5	R22	3.3
R13	3.5	R23	3.3
R14	3.4	R24	3.4
R15	3.4	R25	3.3

V 計画有収率

計画有収率は、各年度の計画有効率から計画有効無収率を控除して算出する。

$$\cdot \text{計画有効率}(\%) - \text{計画有効無収率}(\%) = \text{計画有収率}(\%)$$

年度	有効率(%)	有効無収率(%)	有収率(%)
R6	93.6	3.5	90.1
R7	93.6	3.5	90.1
R8	93.6	3.5	90.1
R9	93.6	3.5	90.1
R10	93.6	3.5	90.1
R11	93.6	3.5	90.1
R12	93.6	3.5	90.1
R13	93.7	3.5	90.2
R14	93.7	3.4	90.3
R15	93.7	3.4	90.3
R16	93.7	3.4	90.3
R17	93.7	3.4	90.3
R18	93.7	3.4	90.3
R19	93.8	3.4	90.4
R20	93.8	3.4	90.4
R21	93.8	3.4	90.4
R22	93.8	3.3	90.5
R23	93.8	3.3	90.5
R24	93.9	3.4	90.5
R25	93.9	3.3	90.6

(2) 計画一日平均給水量

計画一日平均給水量は、計画有収水量を計画有収率で割り戻して算出する。

$$\cdot \text{計画一日平均給水量}(\text{m}^3/\text{日}) = \text{有収水量}(\text{m}^3/\text{日}) \div \text{有収率}(\%)$$

年度	有収水量(m ³ /日)	有収率(%)	一日平均給水量(m ³ /日)
R6	63,661	90.1	70,656
R7	63,491	90.1	70,467
R8	63,430	90.1	70,400
R9	63,211	90.1	70,156
R10	63,440	90.1	70,411
R11	63,502	90.1	70,479
R12	63,606	90.1	70,595
R13	64,337	90.2	71,327
R14	64,461	90.3	71,385
R15	64,617	90.3	71,558
R16	64,830	90.3	71,794
R17	65,014	90.3	71,998
R18	65,026	90.3	72,011
R19	65,248	90.4	72,177
R20	65,485	90.4	72,439
R21	65,737	90.4	72,718
R22	65,999	90.5	72,927
R23	66,268	90.5	73,224
R24	66,545	90.5	73,530
R25	66,819	90.6	73,752

5 計画一日最大給水量

計画一日最大給水量は、計画一日平均給水量を計画負荷率で割り戻して算出する。

i 計画負荷率

設計指針では、「負荷率は、給水量の変動の大きさを示すものであり、都市の規模によって変化するほか、都市の性格、気象条件等によっても左右される。一日最大給水量は、曜日・天候による水使用状況によって大きく影響を受け、時系列的傾向を有するものとは言えない。このため、負荷率の設定にあたっては、過去の実績値や、気象、渇水等による変動条件にも十分留意して、各々の都市の実情に応じて検討する。」と示されているほか、30年間の水道統計データを元に作成した「給水人口の規模と負荷率」の実績範囲として、給水人口規模10万～25万人未満の事業体の負荷率が“78%程度～88%程度”であることが例示されている。

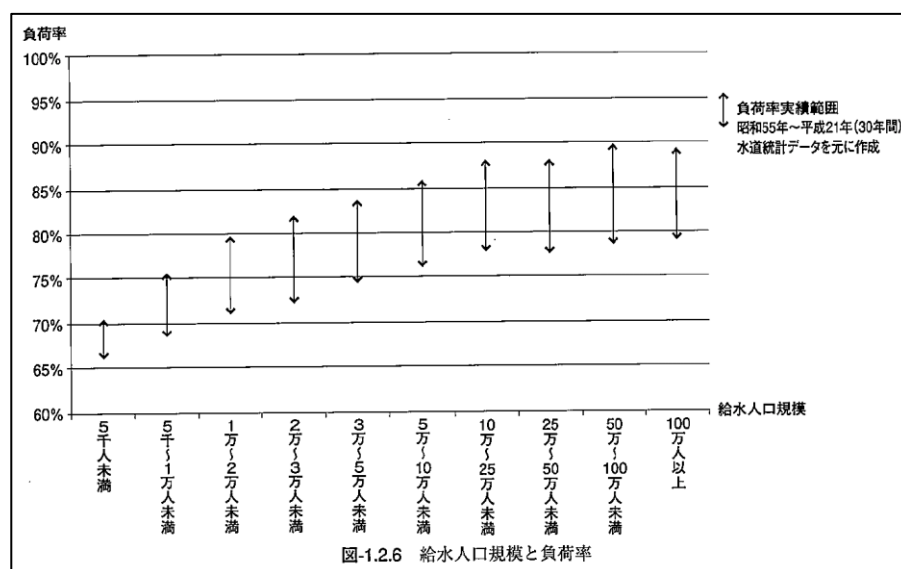


図-1.2.6 給水人口規模と負荷率

《水道施設設計指針より抜粋》

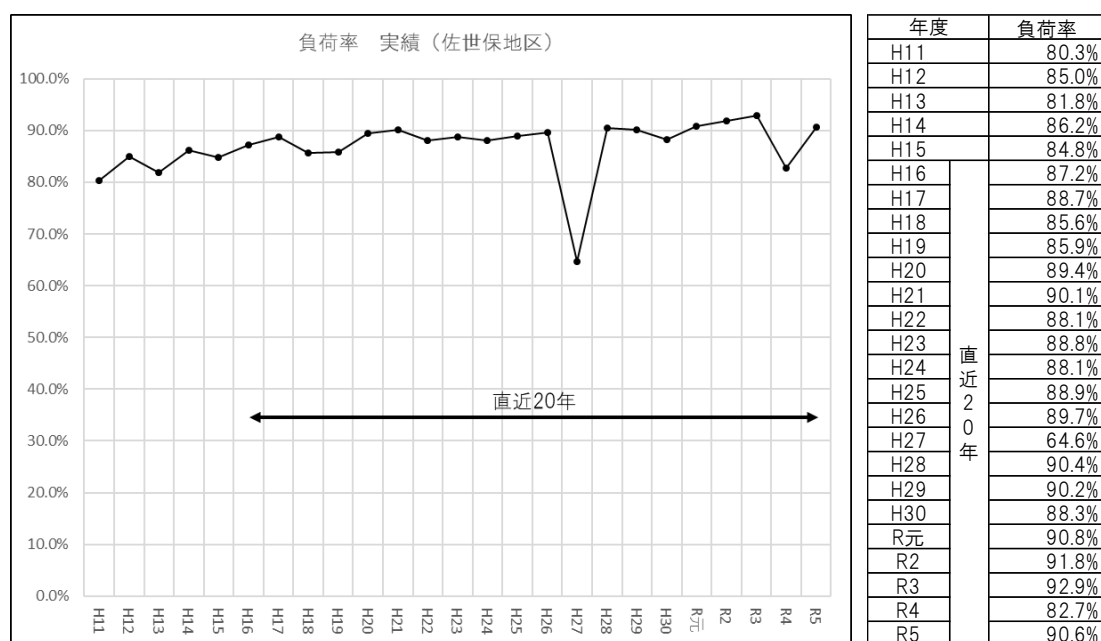
本水需要予測では、前述したとおり、佐世保地区の計画一日最大給水量の算定とは別に、ハウステンボス及び大口造船企業は、各々の過去実績に基づいた個別の負荷率により算定する。

ii 佐世保地区

① 計画負荷率の設定

前回再評価では、設計指針では過去30年間の負荷率が例示されているところであるが、本市では平成6年から7年にかけての大規模な渇水を契機に、市民の水使用に大きな変化が生じていることから、直近20年間の実績データを用いることとした。

今回も、直近20年間による検討を基本に考えるが、前回から5年の実績が追加された（令和5年度実績時点）において、平成8年以降の28年間の実績データを用いて、設計指針が示す実績期間に近づけた場合についても併せて検討する。



負荷率は、過去の実績値が想定外の災害等により生じた異常な負荷率ではない限り、今後も同様の変動幅が発生し得るものと考えられる。計画負荷率の設定は、施設能力の基礎となる計画一日最大給水量を決定づけるものであるから、安定供給を確保できる施設能力規模とする観点から、過去実績の最小負荷率を計画負荷率として採用する。

直近20年間の最小負荷率は平成27年度実績の64.6%であるが、前回再評価では、この実績は平成28年1月に最低気温－4℃となる寒波に見舞われ、市内広域で個人の宅内配管が凍結・破裂したことにより記録した値であり、比較的温暖な九州北部においては、今後の計画期間中に同様の寒波に見舞われるとは考え難いと判断し、異常値として除外した。

前回再評価以降、令和4年1月にも目立った凍結事故は生じなかったものの最低気温－3℃の寒波が生じており、平成27年度規模の寒波が今後も生じないと言い難い状況となっている。水道は、一定の時期・災害においても不断に供給する義務があることから、想定される範囲の災害に対応した計画負荷率の設定が必要であるが、他の負荷率実績と比べて突出して低い値となっていることから、必要最小限の観点を踏まえ、前回同様に異常値として排除する。

過去28年最小負荷率は平成11年度の80.3%であり、特に災害等が生じていない通常時に記録した負荷率である。特に事故や災害が生じていない通常年に記録した実績である。

過去20年最小負荷率は令和4年度の82.7%である。前述の通り寒波が生じた年度であるが、平成27年度のような凍結・破裂事故は生じておらず、平成11年度の平時の負荷率よりも高い値であることから、通常対応すべき実績と評価される。

いずれの負荷率も設計指針が例示する幅に収まっており、量的安全性の確保の観点からは、平成11年度の80.3%の採用が妥当であるが、前回再評価との一貫性、及び必要最小限度の観点から、過去20年間最小負荷率である令和4年度の82.7%を採用する。

《参考：佐世保市の年間最低気温実績（気象庁長崎地方気象台）》

年	最低気温(℃)	年	最低気温(℃)
H6	-2.5	H21	-0.9
H7	-2.5	H22	-0.6
H8	-2.7	H23	-2.0
H9	-2.0	H24	<u>-3.3</u>
H10	-1.3	H25	-1.3
H11	-1.4	H26	-0.6
H12	-0.8	H27	-0.7
H13	-2.5	H28	<u>-4.1</u>
H14	-0.8	H29	-1.7
H15	-1.8	H30	-2.4
H16	<u>-3.2</u>	R元	-0.2
H17	-1.6	R2	-0.2
H18	-1.8	R3	-2.1
H19	-1.7	R4	-0.9
H20	-0.9	R5	<u>-3.3</u>

過去30年間の本市の最低気温の実績のうち、直近20年間では、最低気温が-3℃以下の年が4回あり、5年に一度の頻度で生じている。

② 計画一日最大給水量

佐世保地区の一日最大給水量は、ハウステンボス及び大口造船企業を除いた一日平均給水量を、計画負荷率（82.7％）で割り戻して算出する。

$$\text{計画一日最大給水量 (m}^3\text{/日)} = \text{計画一日平均給水量 (m}^3\text{/日)} \div \text{計画負荷率 (\%)} \\ (\text{ハウステンボス等を除く})$$

年度	有収水量						有収率 (%)	負荷率 (%)	一日最大 給水量 (m ³ /日)
	生活用 (m ³ /日)	業務・営業用 (HTB除く) (m ³ /日)	工場用 (造船企業除く) (m ³ /日)	その他用 (m ³ /日)	中水道 (m ³ /日)	計 (m ³ /日)			
R6	40,516	20,817	937	291	-98	62,463	90.1	82.7	83,829
R7	40,245	20,903	933	291	-98	62,274	90.1	82.7	83,575
R8	40,007	20,989	1,006	291	-98	62,195	90.1	82.7	83,469
R9	39,610	21,075	1,080	291	-98	61,958	90.1	82.7	83,151
R10	39,453	21,188	1,153	473	-98	62,169	90.1	82.7	83,434
R11	39,337	21,274	1,227	473	-98	62,213	90.1	82.7	83,493
R12	39,263	21,360	1,302	473	-98	62,300	90.1	82.7	83,610
R13	39,866	21,446	1,327	473	-98	63,014	90.2	82.7	84,474
R14	39,862	21,532	1,352	473	-98	63,121	90.3	82.7	84,524
R15	39,890	21,618	1,378	473	-98	63,261	90.3	82.7	84,712
R16	39,948	21,704	1,430	473	-98	63,457	90.3	82.7	84,974
R17	40,031	21,790	1,429	473	-98	63,625	90.3	82.7	85,199
R18	39,941	21,876	1,428	473	-98	63,620	90.3	82.7	85,192
R19	40,062	21,962	1,427	473	-98	63,826	90.4	82.7	85,374
R20	40,198	22,048	1,427	473	-98	64,048	90.4	82.7	85,671
R21	40,348	22,134	1,426	473	-98	64,283	90.4	82.7	85,985
R22	40,509	22,220	1,426	473	-98	64,530	90.5	82.7	86,220
R23	40,676	22,306	1,426	473	-98	64,783	90.5	82.7	86,558
R24	40,852	22,392	1,425	473	-98	65,044	90.5	82.7	86,907
R25	41,034	22,469	1,425	473	-98	65,303	90.6	82.7	87,156

iii ハウステンボス

① 計画負荷率

ハウステンボスの日々の使用水量については、平成28年度から毎日検針をしている。検針データに基づくハウステンボスの負荷率実績は以下のとおり。

【負荷率実績】		【使用水量実績（検針結果：有収水量ベース）】		
年度	負荷率 (%)	年度	一日平均使用水量 (m ³ /日)	一日最大使用水量 (m ³ /日)
H28	22.1	H28	457	2,382
H29	26.5	H29	496	2,175
H30	23.9	H30	535	2,549
R元	24.0	R元	395	1,853
R2	11.7	R2	172	1,635
R3	15.0	R3	269	1,972
R4	30.7	R4	490	1,764
R5	35.2	R5	467	1,471

用途別推計の項で述べたとおり、ハウステンボスの使用水量の変動幅は著しく、負荷率が総じて低い。実績最小負荷率は令和2年度の11.5%であるが、一日平均有収水量の項で示した通り同年度はコロナ禍の影響を強く受け、他の年度と比較して極端に使用水量が少ないことから、異常な値であると考えられる。

次点は平成28年度の22.1%で、前回再評価でも採用した値となる。聞き取り調査により、同年度に異常な負荷率を記録し得る事象は特段生じていないことを確認している。

前述の通り、今後は大型投資が予定されており、過去実績以上に大きな変動幅が生じることも想定されることから、計画負荷率として妥当なものと評価する。

② 計画一日最大給水量(ハウステンボス)

年度	有収水量 (m ³ /日)	有収率 (%)	負荷率 (%)	一日最大給水量 (m ³ /日)
R6	487	90.1	22.1	2,446
R7	506	90.1	22.1	2,541
R8	524	90.1	22.1	2,632
R9	542	90.1	22.1	2,722
R10	560	90.1	22.1	2,812
R11	578	90.1	22.1	2,903
R12	595	90.1	22.1	2,988
R13	612	90.2	22.1	3,070
R14	629	90.3	22.1	3,152
R15	645	90.3	22.1	3,232
R16	662	90.3	22.1	3,317
R17	678	90.3	22.1	3,397
R18	695	90.3	22.1	3,483
R19	711	90.4	22.1	3,559
R20	726	90.4	22.1	3,634
R21	743	90.4	22.1	3,719
R22	758	90.5	22.1	3,790
R23	774	90.5	22.1	3,870
R24	790	90.5	22.1	3,950
R25	805	90.6	22.1	4,020

iv 大口造船企業

① 計画負荷率

大口造船企業についても、平成28年度から毎日検針を行っている。検針データに基づく負荷率実績は以下のとおり

【負荷率実績】		【使用水量実績（検針結果：有収水量ベース）】		
年度	負荷率 (%)	年度	一日平均使用水量 (m ³ /日)	一日最大使用水量 (m ³ /日)
H28	31.6	H28	641	2,339
H29	17.6	H29	917	6,068
H30	13.6	H30	724	6,056
R元	27.5	R元	793	3,245
R2	26.0	R2	723	3,105
R3	26.9	R3	723	2,961
R4	30.2	R4	661	2,423
R5	22.9	R5	580	2,812

最小負荷率は平成30年度の13.6%（前回再評価と同値）となり、聞き取り調査により異常な負荷率ではないことを確認している。また、聞き取り調査の結果、令和4年度に全てのドックを修繕船仕様に改修を終えており、今後は過去実績以上の水使用が生じ得ることが想定されることから、当該負荷率を計画負荷率に採用する。

② 計画一日最大給水量(大口造船企業)

年度	有収水量 (m ³ /日)	有収率 (%)	負荷率 (%)	一日最大給水量 (m ³ /日)
R6	711	90.1	13.6	5,802
R7	711	90.1	13.6	5,802
R8	711	90.1	13.6	5,802
R9	711	90.1	13.6	5,802
R10	711	90.1	13.6	5,802
R11	711	90.1	13.6	5,802
R12	711	90.1	13.6	5,802
R13	711	90.2	13.6	5,796
R14	711	90.3	13.6	5,790
R15	711	90.3	13.6	5,790
R16	711	90.3	13.6	5,790
R17	711	90.3	13.6	5,790
R18	711	90.3	13.6	5,790
R19	711	90.4	13.6	5,783
R20	711	90.4	13.6	5,783
R21	711	90.4	13.6	5,783
R22	711	90.5	13.6	5,777
R23	711	90.5	13.6	5,777
R24	711	90.5	13.6	5,777
R25	711	90.6	13.6	5,770

Ⅴ 佐世保地区全体の計画一日最大給水量

以上で算定した計画一日最大給水量に、合併地区のうち施設統合により佐世保地区と一元化を予定している水量を合算した数値が、佐世保地区全体の計画一日最大給水量となる。

(※合併地区の数値については、「第3 合併地区の水需要予測」にて詳述)

(単位：m³/日)

年度	佐世保地区	ハウステンボス	造船企業	統合				合計
				小佐々 (上水)	小佐々 (簡水)	鹿町	江迎	
R6	83,829	2,446	5,802	0	0	0	0	92,077
R7	83,575	2,541	5,802	0	0	0	0	91,918
R8	83,469	2,632	5,802	0	0	0	0	91,903
R9	83,151	2,722	5,802	0	0	0	0	91,675
R10	83,434	2,812	5,802	0	0	0	0	92,048
R11	83,493	2,903	5,802	0	0	0	0	92,198
R12	83,610	2,988	5,802	3,749	0	0	0	96,149
R13	84,474	3,070	5,796	3,972	0	0	0	97,312
R14	84,524	3,152	5,790	4,209	0	0	0	97,675
R15	84,712	3,232	5,790	4,238	149	0	0	98,121
R16	84,974	3,317	5,790	4,252	295	0	0	98,628
R17	85,199	3,397	5,790	4,281	295	815	0	99,777
R18	85,192	3,483	5,790	4,310	295	818	0	99,888
R19	85,374	3,559	5,783	4,329	295	1,639	0	100,979
R20	85,671	3,634	5,783	4,360	295	1,916	0	101,659
R21	85,985	3,719	5,783	4,387	295	1,919	0	102,088
R22	86,220	3,790	5,777	4,402	292	2,748	0	103,229
R23	86,558	3,870	5,777	4,431	292	2,752	485	104,165
R24	86,907	3,950	5,777	4,457	292	2,758	973	105,114
R25	87,156	4,020	5,770	4,473	292	2,760	1,461	105,932

給水人口についても、統合による人口をここで加算する。

(※合併地区の数値については、「第3 合併地区の水需要予測」にて詳述)

年度	小佐々地区(上水)			小佐々地区(簡水)			鹿町地区			江迎地区		
	給水人口 (人)	統合率 (%)	統合人口 (人)	給水人口 (人)	統合率 (%)	統合人口 (人)	給水人口 (人)	統合率 (%)	統合人口 (人)	給水人口 (人)	統合率 (%)	統合人口 (人)
R6	5,206			314			3,992			4,633		
R7	5,143			310			3,919			4,560		
R8	5,079			307			3,851			4,488		
R9	5,021			303			3,788			4,421		
R10	4,969			300			3,728			4,357		
R11	4,922			297			3,674			4,299		
R12	4,882	90	4,394	295			3,622			4,246		
R13	4,849	95	4,607	293			3,580			4,204		
R14	4,820	100	4,820	291			3,540			4,165		
R15	4,796	100	4,796	289	50	145	3,504			4,131		
R16	4,775	100	4,775	288	100	288	3,469			4,100		
R17	4,756	100	4,756	287	100	287	3,436	30	1,031	4,070		
R18	4,740	100	4,740	286	100	286	3,408	30	1,022	4,048		
R19	4,727	100	4,727	285	100	285	3,380	60	2,028	4,027		
R20	4,714	100	4,714	285	100	285	3,353	70	2,347	4,008		
R21	4,704	100	4,704	284	100	284	3,327	70	2,329	3,990		
R22	4,695	100	4,695	283	100	283	3,300	100	3,300	3,971		
R23	4,685	100	4,685	283	100	283	3,279	100	3,279	3,959	20	792
R24	4,677	100	4,677	282	100	282	3,257	100	3,257	3,945	40	1,578
R25	4,668	100	4,668	282	100	282	3,236	100	3,236	3,933	60	2,360

6 計画取水量

設計指針において、「計画取水量は、計画一日最大給水量と取水から浄水処理までの損失水量等考慮して定める。一般的には、計画一日最大給水量に10%程度の安全を見込んだ計画とすることが適切である。損失水量には、取水地点から浄水場に至る各施設からの漏水や浄水処理過程における作業用水、スラッジ、蒸発によるものなどがあり、その水量は、各施設の状況や浄水処理の方法等によって異なる。特に、浄水場排水処理施設の処理水を着水井に戻し再利用する場合には、浄水場内での損失水量が少なくなることを勘案する。また、計画一日最大給水量が日量($\text{m}^3/\text{日}$)を単位としているのに対し、水利使用許可における取水量は毎秒当たりの取水可能量(m^3/s)であるため、河川等の流況によっては、満量取水できないことがある。計画取水量の決定にあたっては、このことに対する安全を見込むことも検討する。」と示されている。

i 本市の損失水量

本市では、慢性的な水源不足に鑑み、可能な限り浄水場の処理水の再利用（返送水）を行っている。平成27年度に山の田浄水場（膜ろ過）を供用開始したことにより、損失率が減少している。平成27年度以降の実績平均値は3.3%となっている。

【損失率の実績】

年度	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
損失率	5.6%	4.0%	3.1%	3.1%	3.0%	3.7%	3.8%	4.6%	3.3%	1.6%

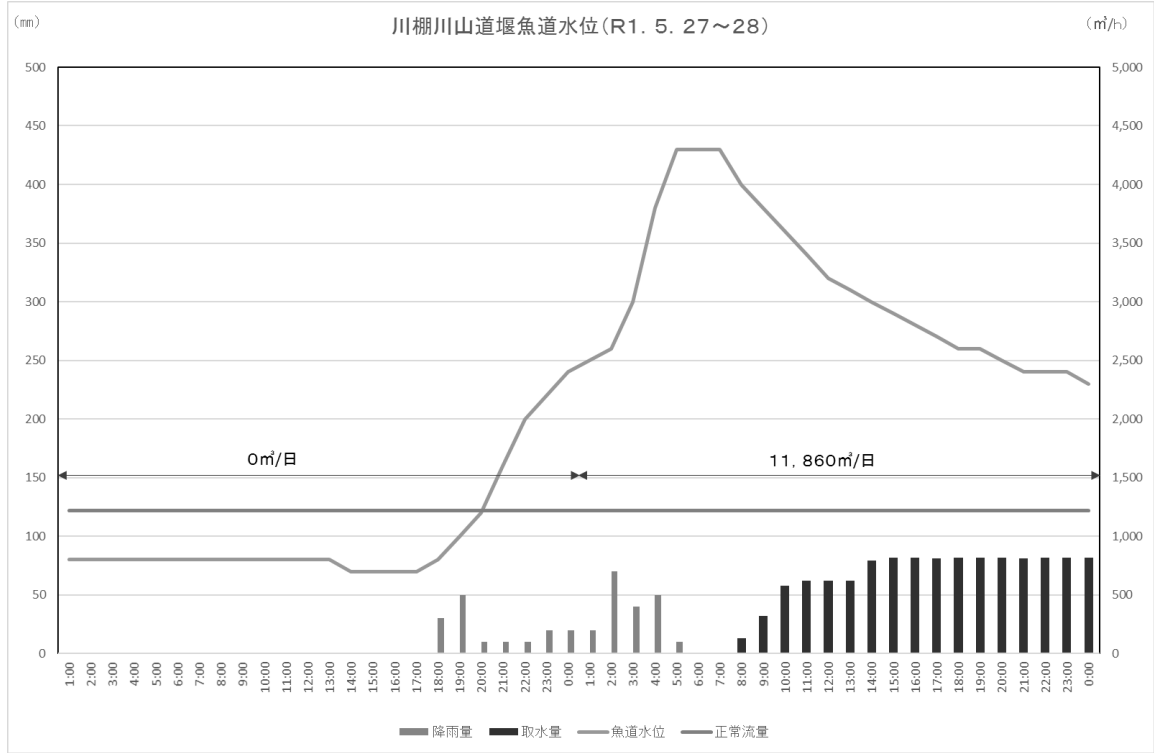
ii 本市の河川取水の状況

佐世保地区の現有の認可水源77,000 $\text{m}^3/\text{日}$ のうち、河川直接取水は21,600 $\text{m}^3/\text{日}$ と約28%を占めている。（数値はいずれも水利権量）

本市は、急峻な斜面地が海際まで迫っている特徴的な地形のため大きな河川が存在せず、いずれの河川も総じて急勾配で河川延長が短いことから、河川流量の時間変動が大きく、毎秒当たりの取水可能量に対して制限される場合が多い。

下グラフは前回再評価においても示した、本市河川取水の時間変動の事例として、本市河川取水で最も水利権量が多い川棚川の取水実績（令和元年5月）を示したものである。同年は年間降水量が2,091.0mmと平年並み（平年値2,118.7mm）で、その中で少雨期にあたらない5月の川棚川取水の実績である。

川棚川は0.173m³/秒（622.8m³/時）の安定水利権及び0.058m³/秒（208.8m³/時）の暫定豊水水利権の水利権を有しており、取水地点で一定の水位があるときにのみ取水が認められているが、水位の変動が激しく、安定水利権相当分の取水も出来ない時間帯が存在している。



その後の直近5ヶ年のうち、年間降水量が平年値を上回った令和2年度（2,638.5mm）、令和3年度（2,173.0mm）においても、同河川において日量で安定水利権量（15,000m³/日）の50%未満に留まった日数が、令和2年度で61日（うち0%が26日）、令和3年度で90日（うち0%が32日）も存在している。

当該水利権は、全体の約19.5%を占めており、降水量が平年以上の年においても取水量0m³/日の日数が多く存することから、河川取水の不安定性に対する高い安全率が求められる状況にある。

年度	日数		備考
	50%未満	うち0%	
R1	70	33	—
R2	61	26	—
R3	90	32	—
R4	99	33	自主節水対策実施年度
R5	77	29	—

iii 計画取水量の算定(安全率の設定)

本市は、返送水の利用により浄水過程における損失水量を抑えている一方で、河川取水においては前述の通り不安定性を抱えており、計画取水量の算定においては、河川取水の実情に応じた高い安全性の確保が求められるところであるが、石木ダムの建設においては、必要最小限度の事業規模とすることを基本としていることから、設計指針が標準値として示している安全率10%を適用して計画取水量を算定する。

【目標年度における計画取水量】

計画一日最大給水量	安全率	計画取水量
105,932 m ³ /日	÷ (100% - 10%)	= 117,702 m ³ /日

7 小括

計画取水量117,702 m³/日に対して、現有の認可水量は77,000 m³/日であるため、本市が、水道法の責務である“渇水等の非常時においても常時安定的な給水”を確保するためには、差し引き40,702 m³/日の新規水源確保が必要である。