

第3章. 水需要予測の内容

1. 給水人口

給水人口は、需要を予測する上で最も基礎的な要因であり、給水人口の推計に当たっては、コーホート法、時系列傾向分析等と言った手法がある。コーホート法には要因法と変化率法があるが、計算結果に大きな誤差が生じないことや、上位計画である第6次佐世保市総合計画との整合を図るため同じ人口推計式であるコーホート変化率法を使用することとした。なお、推計に当たっては、合併前の地区毎の人口動態が異なることから、推計の精度を高めるために、地区単位で個別に推計を行った。

これを基に、給水区域外人口や、合併地区との統合及び簡易水道の統合に伴う統合人口を踏まえ、目標年度（平成36年度）の給水人口を209,100人と予測した。

（※参考資料：再評価P33参照、簡易水道、専用水道について参照）

2. 用途別一日平均有収水量

有収水量の推計は、原則として生活用水、業務営業用水、工場用水、その他の用水の用途別に、将来の一日平均有収水量を推計するとされており、主な手法として、時系列傾向分析、重回帰分析、要因別分析など多数の手法があり、これから適切なものを選択する。（水道施設設計指針P19～20、27参照）

（1）生活用水

生活用水とは、家事用水等の一般家庭で使用されている水であり、次式によって求めることが一般的である。

$$\text{生活用水量 (m}^3\text{)} = \text{給水人口 (人)} \times \text{生活用水量原単位 (ℓ/人・日)}$$

※生活用水量原単位：市民一人一日あたりの生活用水量

前回（平成19年度）水需要予測では、H6～7年大渇水前後で生活用水量原単位（以下「原単位」）の推移が大きく変わっており時系列式による推計が困難であったため、原単位の変動と関連性が高い世帯構成人員数や下水道普及率等を用いた要因別分析を行った。

（※参考資料：平成19年度水需要予測資料参照）

しかし、その後頻発した渇水等の影響によって、水需要とこれら要因の相関が悪くなったことから、今回は以下に示す方法による推計を行った。

佐世保市の原単位は、平成17年度及び平成19年度に給水制限を実施するなど、

(2) 予測値

生活用水量は、生活用水量原単位を時系列傾向分析又は回帰式等により推計し、以下の式のとおり、給水人口を乗じることにより算出する。

$$\text{生活用水量 (m}^3/\text{日)} = \text{給水人口 (人)} \times \text{生活用原単位 (L/人・日)} \div 1000$$

1) 生活用水量原単位

① 佐世保地区

【過去20年の状況と分析】

平成5年までは増加傾向にあったが、平成6年度の大渇水の影響で原単位が激減する。同様に渇水となった近郊都市^{※1}が大渇水前の状態に即時回復する中、本市においては、とりわけ厳しかった給水制限の影響から、落ち込んだ量の半分ほどしか回復せず、その後、平成16年度まで緩やかな回復傾向であった。

平成17年度、平成19年度に再び渇水が発生。給水制限の影響から、回復していた原単位はまたしても激減する。今回も平成6年度同様、渇水前の状態には即時回復していない。その後は、現在の平成23年度まで緩やかな回復傾向を示している。

近年、全国同規模都市^{※2}の原単位が減少傾向の中、本市においては渇水（給水制限）時のみが減少しており、その他の期間は明らかに増加傾向を示している。

更に、平成23年度での全国同規模都市の原単位平均は246 L/人日であるが、佐世保市の原単位は189 L/人日と約60 Lも少なく、佐世保市民の非常に高い節水意識によるものと思われる。

全国の原単位の減少は、節水機器の普及や社会情勢の変化が影響していると思われる。本市においてもこれは同様であると思われるが、その影響を受けた上で増加傾向にあるということは、節水どころでは無く、我慢をしており一般的な受忍限界を超えているため、増加傾向になっているものと思われる。

なお本市の場合、『増加』というよりは渇水の影響から本来の値に戻るという意味で『回復』という表現が正しいと思われる。

よって、佐世保市は回復傾向にあり、石木ダムが完成し、渇水危機がなくなれば更に回復するものと考えられる。

※1 給水人口20万人以上九州北部の都市、長崎市、佐賀市、福岡市、北九州市（未回答都市除く）

※2 給水人口20～30万人以上全国都市。調査未回答及び口径別推計都市は除く。

【推計・検討】

過去 20 年を用いて時系列推計を行うが、単純に過去 20 年の値を用いると、相関は 0.06 と非常に悪く、採用できない。

これは、度重なる渇水の影響で原単位が上下に大きく変動しているためである。

また、時系列推計は、過去の異常値を含んだ形で推計してしまうため、渇水や冷夏といった異常値は考慮する必要がある。※1

よって、次の 3 案で渇水の影響を考慮し検討を行う。

1) 重回帰式

渇水の影響を変数として用いることで、渇水の影響を考慮する。

変数は「1 戸当り人数」、「65 歳以上人口」、「給水制限日数」「渇水の有無」とする。

結果、平成 36 年度で渇水の影響が「ない」場合、2140/人日となったが、渇水影響の変数が「あり」「なし」の 2 拓であるため、「ある」場合から、どのように「ない」場合に変化していくかが解析できない。

2) 時系列式 (渇水控除)

渇水 (給水制限) による異常減少を控除し、近年の純粋な回復傾向を推計する。なお、前提条件として平成 5 年以前は、渇水を受ける前であり、現状とは傾向に違いがありすぎるため使用しない。

渇水 (給水制限) は、平成 6 年と平成 17 年、平成 19 年に発生しており、渇水の影響による異常減少がどこまで発生しており、控除できるか検討する。なお、平成 17 年、19 年は連続して発生しているため、まとめて一つの傾向として分析する

平成 6 年の渇水と以降の傾向を見た場合、平成 7 年は強い渇水の影響が伺えるが長期的に平成 6 年から平成 9 年までを見ると、ほぼ真っ直ぐな回復傾向にある。よって、異常値である平成 7 年は平均値を使用し、平成 6 年を起点とした資料とする。

なお、平成 6 年は平成 5 年までの傾向から見た場合は異常値であるが、渇水からの回復起点として見た場合は、異常値との判断はできない。

平成 17 年～平成 19 年の連続渇水と以降の傾向を見た場合、平成 20 年まで渇水影響で減少していることは明らかであり、これを除外する。ただし、平成 20 年以降は回復傾向を示しており、起点として平成 20 年は使用する。

以上のことから、平成 6～16 年と、平成 20～23 年までの資料が使用できるが、予測を行うためには連続した資料とする必要がある。

よって、平成 6～16 年の資料を平成 20 年に接続するため、原単位の年度比率を算出し、平成 20 年から過去に向かって適用することで連続した資料とする。

結果、平成 36 年度で 1930/人日。相関は 0.94 と非常に高い。

しかし、同年の近郊都市、1)重回帰式、3)時系列(現状回復)の予測値が210ℓ/人日前後であるため、整合性が無く、現実的ではない。

また、計算に使用する原単位は170ℓ/人日台からスタートしており、これは約30年前の数値と同基準であり推計として現実的ではない。

3) 時系列式(現状回復)

現状(平成20～23年)以降に、過去の渇水からの回復傾向を適用することで、今後の回復傾向を推計する。

2)と同様に、渇水の減少傾向を控除した結果、使用できる資料は、平成6～16年と、平成20～23年である。

平成23年以降に適用するため、2)同様に原単位の年度比率を算出し、平成23年から未来に向かって適用することで連続した資料とする。

結果、平成36年度で206ℓ/人日。相関は0.94と非常に高い。

同年の近郊都市予測値と比べ、5ℓ/人日ほど低い程度あり、同水準である。

以上のことから、最も現実的な推計として、3)時系列式(渇水回復)を採用する。

(3) 生活用水量原単位の算出結果

施設統合を含めた算出結果は次表のとおり。

年度	佐世保地区			新水(佐世保地区)			佐世保地区計			合併地区計			佐世保統合		
	給水人口	原単位	生活用水	給水人口	原単位	生活用水	給水人口	原単位	生活用水	給水人口	原単位	生活用水	給水人口	原単位	生活用水
H24	226,090	189	42,731	0	189	0	226,090	189	42,731	0		0	226,090	189	42,731
H25	225,374	189	42,596	181	189	34	225,555	189	42,630	0		0	225,555	189	42,630
H26	223,100	192	42,835	352	192	68	223,452	182	42,903	0		0	223,452	192	42,903
H27	220,700	194	42,816	512	194	99	221,212	194	42,915	0		0	221,212	194	42,915
H28	218,400	197	43,025	661	197	130	219,061	197	43,155	600		113	219,661	197	43,268
H29	216,100	200	43,220	960	200	192	217,060	200	43,412	1,100		221	218,160	200	43,633
H30	214,100	201	43,034	926	201	186	215,026	201	43,220	1,700		338	216,726	201	43,558
H31	212,200	202	42,864	929	202	188	213,129	202	43,062	2,700		572	215,829	202	43,624
H32	210,300	203	42,691	929	203	189	211,229	203	42,879	3,600		797	214,829	203	43,676
H33	208,100	204	42,452	928	204	189	209,028	204	42,642	4,400		1,012	213,428	205	43,554
H34	205,900	205	42,210	892	205	183	205,792	205	42,392	5,300		1,219	212,092	206	43,611
H35	203,600	206	41,942	855	206	176	204,455	206	42,118	6,000		1,413	210,455	207	43,531
H36	201,400	206	41,488	919	206	189	202,319	206	41,678	6,800		1,612	209,119	207	43,290

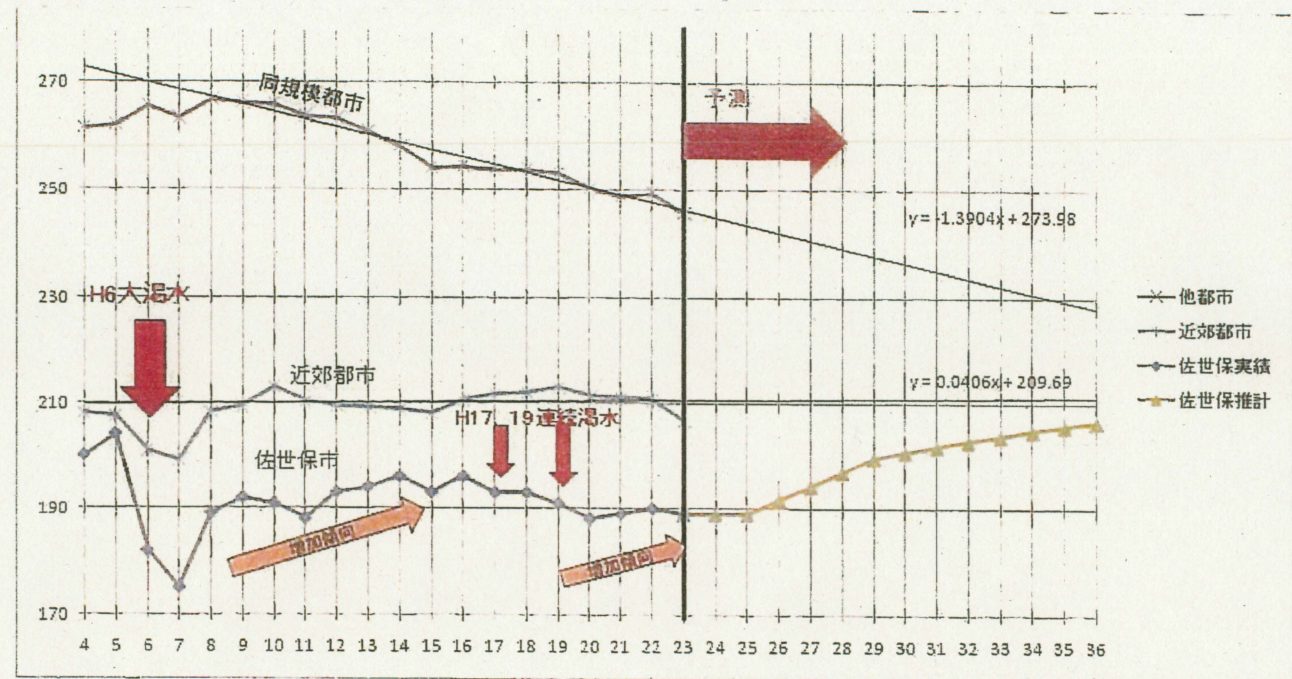
※新水(佐世保地区)の原単位は、佐世保地区に準ずるとした。



年度	吉井地区			世知原地区			小佐々地区			江迎地区			鹿町地区		
	給水人口	原単位	生活用水	給水人口	原単位	生活用水	給水人口	原単位	生活用水	給水人口	原単位	生活用水	給水人口	原単位	生活用水
H24	0	177	0	0	258	0	0	194	0	0	179	0	0	333	0
H25	0	177	0	0	259	0	0	194	0	0	179	0	0	333	0
H26	0	177	0	0	259	0	0	194	0	0	179	0	0	333	0
H27	0	177	0	0	260	0	0	194	0	0	179	0	0	333	0
H28	0	177	0	0	261	0	600	194	113	0	179	0	0	333	0
H29	0	177	0	0	261	0	1,100	194	221	0	179	0	0	333	0
H30	0	177	0	0	262	0	1,700	194	338	0	179	0	0	333	0
H31	0	177	0	0	262	0	2,300	194	442	0	179	0	400	333	130
H32	0	177	0	0	262	0	2,800	194	543	0	179	0	800	333	254
H33	0	177	0	0	262	0	3,300	194	640	0	179	0	1,100	333	372
H34	0	177	0	0	263	0	3,800	194	734	0	179	0	1,500	333	485
H35	0	177	0	0	263	0	4,200	194	822	0	179	0	1,800	333	591
H36	0	177	0	0	263	0	4,700	194	908	0	179	0	2,100	333	704

生活用水量原単位の算出基礎（まとめ）

年度	実績	同規模都市	近郊都市
4	200	261	208
5	204	262	208
6	182	265	201
7	175	263	199
8	189	266	208
9	192	266	209
10	191	266	213
11	188	263	210
12	193	263	210
13	194	261	209
14	196	258	209
15	193	254	208
16	196	254	211
17	193	254	212
18	193	254	212
19	191	253	213
20	188	250	211
21	189	249	211
22	190	249	211
23	189	246	207
24	189		
25	189		
26	192		
27	194		
28	197		
29	200		
30	201		
31	202		
32	203		
33	204		
34	205		
35	206		
36	206	228	211



①採用式

数式	ロジスティック曲線
相関係数	0.94

②その他

H24, H25は佐世保市の決算、予算見込値として189を採用する。
H26～H29にて直線案分する。

※備考

同規模都市…20～30万人規模全国市調査
近隣都市…20万以上の北部九州（H6渇水体験）
他都市の予測は、線形近似曲線（H8以降）を採用

1.2 基 本 計 画

27

(5) 配水システムの再編成

a A浄水場から送水しているa地区、b地区、f地区は受水によりまかなうこととする。

b B浄水場の直接給水しているg地区に配水場を新設する
……配水池容量〇〇,〇〇〇m³

c 高台となっているf地区に配水場を設け、独立した配水区域とする…配水池容量〇〇,〇〇〇m³

d 配水管の整備

……管径〇〇mm～〇〇〇mm、延長〇〇〇〇m

4) テレメータ・テレコントロールシステムの整備に関する

計画……事業費〇〇〇億円

5) 施設耐震化に関する計画……事業費〇〇〇億円

(1) 導水管の耐震化

B浄水場導水管をパイプインパイプで耐震化する

……管径〇〇〇〇mm、延長〇〇〇〇m

(2) 配水管の耐震化

重要路線の配水管を耐震継手の管に布設替え

……管径〇〇〇～〇〇〇mm、延長〇〇〇〇m

(3) 応急給水拠点の設置

公園等に耐震性貯水槽を設置し、応急給水拠点を整備する。

……容量〇〇〇m³、〇〇箇所

(4) 隣接事業体との相互応援の検討

隣接事業体との連絡管の整備、災害時訓練の実施等について検討・協議する。

6) 環境配慮の検討

小水力・太陽光発電などの新エネルギーの活用について、浄水場の複蓋化も含めて検討する。

【参考-1.4】 時系列傾向分析に用いる傾向曲線

人口及び水量の時系列傾向分析に用いる主な傾向曲線を参考表-1.4.1に示す。

【参考-1.5】 用途別推計

用途別推計は、使用水量を用途別に分類し、用途ごとに推計するものである。なお、分類に当たっては、参考表-1.5.1に示す用途別標準分類表を参考とする。

この方法による標準的推計手順は参考図-1.5.1のとおりである。

1) 生活用水

(1) 生活用水の使用水量は、原則として一般家庭で使用される水量とするが、この中には家事用水と家事兼営業用水を含むものとして取扱う。これによらない場合は、各都市の事情を考慮して決定する。家事兼営業用の使用水量を生活用水に含めるのは、小売店等のように生活の場での営業用水を分離して計量できないことによる。

生活用水の将来推計は、時系列傾向分析、回帰分析、要因別分析、使用目的別分析などの推計方法から、適切なものを選択組合せて行う。

(2) 生活用水の将来推計に当たっては次の事項に留意する必

要がある。

a 生活用水は、水洗便所の普及、快適性や利便性を備えた水使用機器の普及、新しい生活習慣に伴う水使用行動の変化及び核家族化の進行等による増加要因に対して、節水意識の高揚、節水機器の開発・普及等による減少要因が考えられる。これらの要因の使用水量に与える影響は、各都市の特性により相違するので、給水実績の分析、実態調査の結果を踏まえ、都市の将来像さらには国や地方の総合計画にも配慮して求める。

b 将来の水需要は、核家族化や単身世帯の増加、水使用機器の普及などの増加要因と、外食化傾向、節水機器の普及、節水行動などの減少要因とが重なり合って形成されるものであり、過去の需要動向もまた、その時の要因の複合作用によって生じたものであることから、これらの要因については十分に調査分析を行う。

(3) 各都市の生活用水の一人一日使用水量及び水使用実態調査結果例等を参考として次に示す。

a 世帯構成人員と一人一日使用水量

世帯構成人員及び生活用水の一人一日使用水量の推移を参考表-1.5.2に、世帯構成人員別一人一日使用水量を参考表-1.5.3に示す。

核家族化が進むと一人一日使用水量は増加する。これは、核家族化によって世帯人員が小さくなっても世帯目的として使用される水量はほぼ変わらず、個人目的として使用される水量だけが変化することから一人一日使用水量が増加するものである。

b 使用目的別水量、水使用行動回数及び水使用機器普及率
生活用水を使用目的別にみると、個人目的と世帯目的に大別できる。個人目的とは、個人単位で使用されるもので、風呂の入浴用、シャワー用、水洗便所用、手洗い・洗面用及び飲料用等である。世帯目的とは、世帯単位で使用されるもので、風呂の注水用、洗濯用、台所用、洗車用及びその他用（掃除、散水等）である。

使用目的別の基礎的な使用水量（基礎水量）と水使用行動回数の調査例を参考表-1.5.4と参考表-1.5.5に示す。

水使用機器の普及率の調査例を参考表-1.5.6に示す。

c 生活用水の使用目的別構成比

生活用水の使用目的別構成比の調査例を参考表-1.5.7に示す。使用目的別構成比は、都市の住宅環境、地域の気象条件や水使用習慣などにより異なること、既往の調査例の数も少ないこと、調査内容にも相当な差が見られることなどから、それぞれの実情に即した数値を用いることが望ましい。

2) 業務・営業用水

(1) 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。

業務・営業用水の将来推計に当たっては、時系列傾向分析、重回帰分析、要因別分析などの推計方法の中から適切な方法を

A: 室温, e: 自然封膜の底, K: 飽和値 (収果値)

[illegible]

平成 25 年 5 月 13 日

国土交通省九州地方整備局長

吉崎 収 殿

東京大学大学院工学系研究科

教 授 滝沢 智

土地収用法第 22 条の規定に基づく意見聴取について【回答】

平成 25 年 5 月 7 日付、国九整崎計建第 1 号にてお問い合わせの件について、下記のとおり御回答申し上げます。

1. 生活用水需要予測について

生活用水の使用量は家庭における水利用機器や自家用車などの所有状況、家族構成、生活の習慣などのさまざまな因子によって定まるものと考えられる。これらに加えて、渇水による給水制限や断水などのため水の利用が一時的に制限されると、その影響は給水制限や断水が解除されても数年にわたってつづき、一人あたりの水消費量が減少した状態が継続することが知られている。しかし、その後は人々の記憶から給水制限や断水の記憶が薄れてゆくにしたがって、水消費量は徐々に回復に向かう。

佐世保市では、これまでしばしば渇水による給水制限を経験し、そのたびに一人あたりの水消費量が減少した。しかし、給水制限の解除とともに、従来の水消費量に回復する傾向は他都市と同様である。このことから、一人あたりの生活用水である生活用水原単位が、渇水時を除く平時には従来の値に回復するという仮定は妥当なものである。また、生活用水の水需要の総量は、人口と生活用水原単位を掛け合わせることによって求められるが、穏やかな人口減少下においても、生活用水原単位が回復傾向にあれば、生活用水の水需要がわずかに増加するとの結論は十分にあり得る推定である。

2. 業務影響用水需要予測について

観光業は、造船業と並んで佐世保市の重要産業の一つである。観光業を含む業務営業用水については、水使用量が景気変動の影響を受けるため、時系列的に傾向を判定することが難しい。そのため、過去の観光客数と業務営業用水との間に相関があることを見出し、この相関が今後も続くと仮定して、将来の業務営業用水を推定することは、妥当であると言

える。観光業においては、観光客が直接に使用する水の量は限定的であるが、その一方で、観光が盛んになれば、観光に関連した事業の活性化を促す効果があり、それらの事業においても水消費量が增大すると予測することは、妥当な推定であると言える。

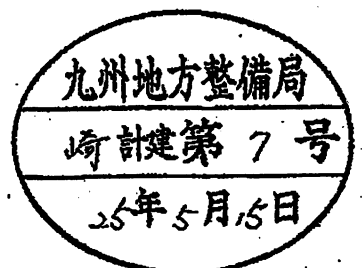
3. 大口需要者の工場用水需要予測について

佐世保市は造船業と観光業が市の経済を支えている都市であり、そのうち造船業が使用する水量は、水道の給水量の大きな割合を占めている。しかし、近年は造船業もその業務内容の転換を迫られており、佐世保市内の大手造船会社へのヒアリングによると、今後は新規の造船から修繕船事業に業務の中心を移行してゆく計画であることが明らかとなった。修繕船事業では船体の洗浄作業において大量の水を使用するが、その作業の発生は業務の受注状況に依存し、そのため不定期にならざるを得ない。水道による水供給においては、水需要のピーク時にも安定した水供給を行うことが求められており、ピーク時の水需要を、その他の比を含めて平均して水需要を算出すると、ピーク時に水需要に対応できなくなる恐れがある。このため、大量の水を消費する船体洗浄作業時の水使用量をもとに水需要を算定することは妥当である。また、ヒアリングによれば、今後は船体修繕事業を拡大する予定であることから、同時に2隻の船体の洗浄作業が発生することも十分に予測される。従って、船体の同時洗浄を想定した水需要を算定することは、佐世保市の重要産業である造船業に対して必要な水量を算定するためには必要であると言える。

4. 負荷率について

負荷率は、一日最大給水量に対する一日平均給水量の割合をパーセントで表したものである。各年ごとの負荷率は、猛暑や渇水などの気象により影響を受けるほか、景気の変動などにも大きく影響される。特に全給水量に対する産業用水の割合が高い水道においては、景気変動の影響が負荷率に大きく影響を及ぼす。このため、負荷率を決定する場合は、過去10年から20年の負荷率を参考にするが、どれくらいの期間を参考にするかは、その地域の特性や、当該期間の猛暑や渇水、景気変動などの事象の発生状況を参考にして定める。

佐世保市は、ハウステンボスなどが位置する観光都市であるとともに、造船業をはじめ産業用水が全配水量に占める割合が高い。また、過去5年はいわゆるリーマンショックなどで世界経済が低迷し、日本の経済も活気を失っていた時期にある。これらのことから、負荷率を算定する際に、過去10年ではなく、過去20年の負荷率を参照し、その最小値を採用したとしても必ずしも不適切であるとは言えない。むしろ、今後、日本経済が穏やかな回復を示し、佐世保市においてもその影響が波及することを想定した場合には、負荷率が急激に変動することも十分にありうることから、過去20年の負荷率に基づいた負荷率の算定は妥当な算定方法であると言える。



平成 25 年 5 月 15 日

国土交通省九州地方整備局長
吉崎 収 殿

首都大学東京 都市環境学部
特任教授 小泉 明

土地収用法第 22 条の規定に基づく意見聴取についての回答

平成 25 年 5 月 7 日付で依頼のありました国九整計建第 1 号による意見聴取について、下記の通り回答いたします。

記

1. 生活用水需要予測について

佐世保市水道局における今回の生活用水需要予測における方法並びにプロセスは妥当なものであると判断します。

市民の生活や都市の産業活動に必要な水道において、漏水が頻繁に発生している地域における水需要予測は、水道による水供給の安全性や安定性を高めるためにも極めて重要な意味を有しています。このため、将来水道計画の立案に当たっては、市民にとって妥当な計画目標値を定めることに重点を置くことが必要となります。

過去に数多くの給水制限を強いられた地域における水需要予測においては、給水制限が無かった場合の考慮が極めて困難です。今回のケースでは、生活用水の原単位構造式を重回帰分析により作成しており、この水需要構造式の説明変数として「漏水の有無」を用いていることから、漏水が多発している地域における構造式として適切であると考えられます。

また、生活用水の原単位（一人一日当たり使用水量）を推計した結果は、平成 36 年度において 207 L/人/日であり、同規模の都市における平均値 253 L/人/日と比較しても 2 割程度低い値であり、過大評価とは言えないと思われます。なお、現時点（平成 23 年度）の生活用水原単位 189 L/人/日については、過去における漏水による生活習慣の抑圧効果が生じているものと推察されます。

2. 業務営業用水需要予測について

佐世保市は歴史のある地方都市であり、観光都市、造船の街、基地の存在といった特徴があります。基地における米軍や自衛隊で使用する大口需要については、水利用の特性が他の業務営業用水とは異なるため、別枠で予測している点は妥当であると言えます。

今回の予測では、大口需要を除く小口需要を業務営業用水として予測している訳ですが、業務営業用水の大半が観光関連企業による水利用であることから、業務営業用水と相関の高い観光客数を用いた回帰式による推計は妥当であると判断します。

3. 大口需要者の工場用水需要について

大口需要者である造船企業への給水については、パルス的な水需要を呈することから、最大パルスに対応しなければならないため、一般的な負荷率の考え方とは別に考慮すべきであり、将来における新規開発水需要についても市が見込んでいる水量については加算すべき水量と言えます。

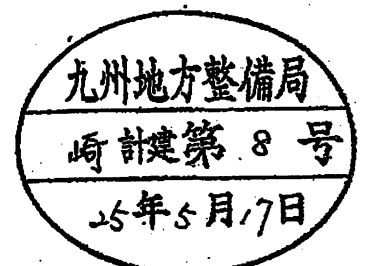
歴史的にも佐世保市における造船関係の発展は、地域の将来を左右するものであると考えられることから、水供給能力の制約が地域の発展を阻害することが無いように配慮する必要があります。

4. 負荷率について

負荷率については水道施設規模を決定する際の安全率の一部であると考えており、基本的には安全側に設定することが肝要です。

佐世保市においては、過去において厳しい渇水を経験しており、観光産業や造船業、そして基地における水使用を考慮すると、一日最大給水量と一日平均水量との差異は大きくなる可能性を秘めていると考えられます。したがって、今回の水需要予測において20年の期間における負荷率のデータに基づき、2番目の最小値である80.3%を採用したことは妥当であると言えます。

また、この数値は、同様に基地の街である横須賀市の80.0%、造船の街である呉市の78.5%、さらには近隣の長崎市における80.9%という数値と比較しても、納得することができる数値であると思われます。



2 業務・営業用水量と経済の関係

業務営業水量は観光客数と高い相関関係に

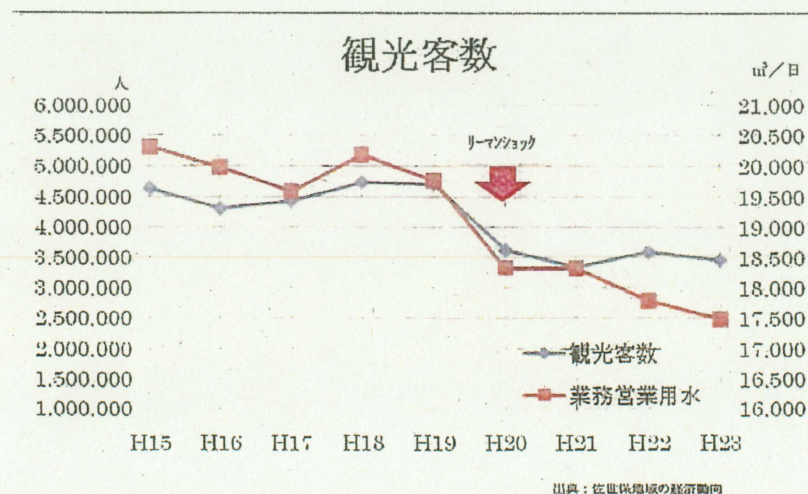
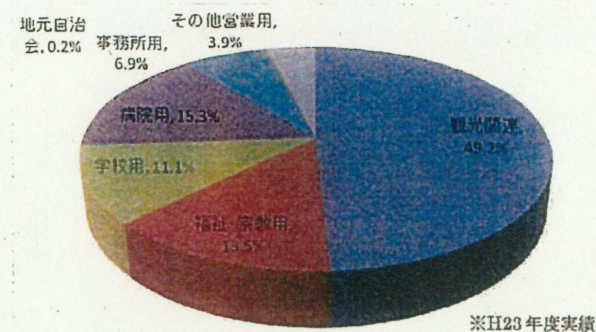
業務・営業用水においても、使用水量への影響があっている。

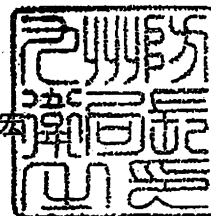
その要因としては、経済情勢悪化が企業経営に大きな影響を及ぼしており、企業の活動量そのものが衰退することに伴って水需要が減少し、さらに経費削減策としても水の使用量が抑制されている傾向にある。

悪化の影響を検証するにあたっては、その内訳が観光関連の業種が約半数近くを占めていることに留意する必要がある。本市の観光客数についても一連の景気の低迷によって、減少傾向（H22には一部盛り返している）がみられる。以下、観光産業について検証を行う。

① 観光

営業用水の約半数を観光関連産業の使用量が占めており、観光客数の推移は、業務営業用水の使用量と相関が見られる。経済情勢悪化に伴った観光客の減少による水需要の低下が顕著に現われている。



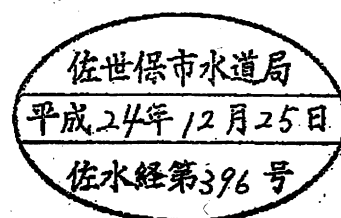
九防第6003号
24. 12. 21佐世保市長
朝長 則男 様九州防衛局長
樋道 明宏防衛関連施設（基地）における水需要の将来見通しに
ついて（回答）

平素から、海上自衛隊佐世保總監部、陸上自衛隊相浦駐屯地及び米海軍佐世保基地等の防衛施設の安定的な運用につきましては、御市からご理解とご協力をいただき感謝申し上げます。
さて、改めて申し上げますまでもなく、これらの防衛施設は、我が国の西側の守りの拠点として重要な役割を有しており、今後ともこれら役割は益々重く、また、高度な運用がなされて行くものと考
えております。

これらの防衛施設の安定的な運用にあたり、御市の備える社会基盤は、これら施設における多様な活動を支える重要な要素であり、その重要性を深く認識しているところです。

先般、平成24年12月14日付24佐水経第377号により依頼のありました、御市が重要課題として取り組まれておられる石木ダム
の建設事業に伴う防衛関連施設（基地）における水需要の将来見通し
について、九州防衛局と致しましては、上述の将来的視点、増
また、防衛活動の堅持という観点から、更には、近年、重要性を増
まして、これら防衛施設における運用を支え、万が一の災害等の緊
急時や有事における迅速かつ適切な諸活動を遂行するためにも、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いる
ところです。

そして、以上申し上げましたように、御市に所在する防衛施設の
安定的な運用環境の確保の観点から、本施策がその実現に大きく寄
与するものと認識しその推進について望んでいるところです。



1.3 設計の基本事項

33

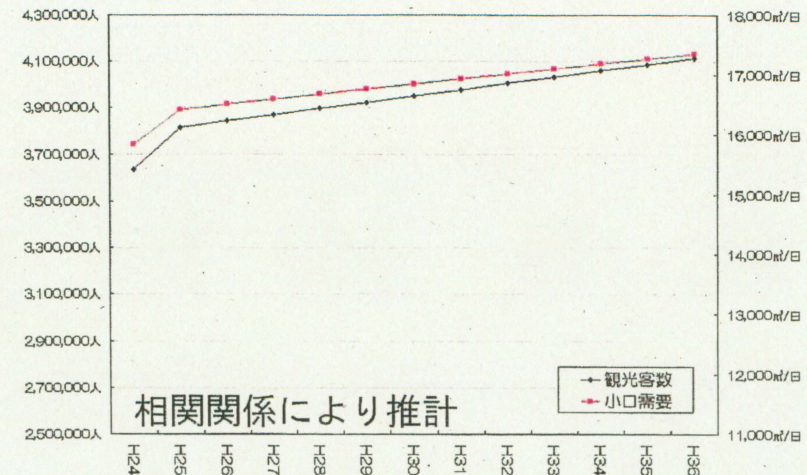
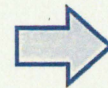
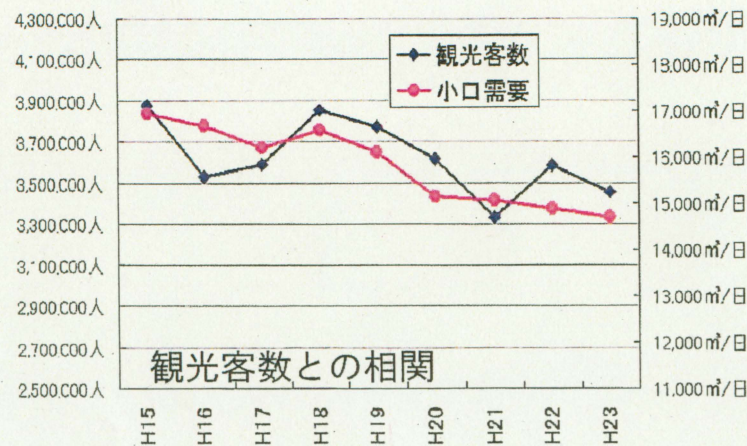
種な場合は、前述した推計手法によらず、過去の水需要の平均値や最大値等を用いることもある。

参考表-1.7.3 使用目的別モデルの例

使用目的	項目	記号	単位	備考
生活用水	平均需要人口	A1	人・日	
	単位水量	B1	L・人・日	
	111使用水量	B2	L・日・区画	$=B1 \times A1$
工業用水	単位水量	B3	L・人・日	$=B1$
	111平均日数	C1	L・日	
	普及割合	C2	%	
	111使用水量	C3	L・日・区画	$=C1 \times C2 \times A1$
	単位水量	C4	L・日	
	111平均日数	C5	L・日・区画	
	普及割合	C6	%	
	111使用水量	C7	L・日・区画	$=C5 \times C6 \times C4$
	単位水量	C8	L・日	
	111平均日数	C9	L・日・区画	
農業用水	単位水量	D1	L・日	
	111平均日数	D2	L・日・区画	
	普及割合	D3	%	
	111使用水量	D4	L・日・区画	$=D1 \times D2 \times D3 \times A1$
シキワー利用入浴	単位水量	D5	L・日	
	111平均日数	D6	L・日・区画	
	普及割合	D7	%	
	111使用水量	D8	L・日・区画	$=D5 \times D6 \times D7 \times A1$
電気炭	単位水量	D9	L・人・日	
	111平均日数	D10	L・日・区画	
	普及割合	D11	%	
	111使用水量	D12	L・日・区画	$=D9 \times D10 \times D11$
電気	単位水量	E1	L・日	
	111平均日数	E2	L・日・区画	
	普及割合	E3	%	
	111使用水量	E4	L・日・区画	$=E1 \times E2 \times E3 \times A1$
自動車洗車場	単位水量	F1	L・日	
	111平均日数	F2	L・日・区画	
	普及割合	F3	%	
	111使用水量	F4	L・日・区画	$=F1 \times F2 \times F3$
ドラム式洗濯機	単位水量	F5	L・日	
	111平均日数	F6	L・日・区画	
	普及割合	F7	%	
	111使用水量	F8	L・日・区画	$=F5 \times F6 \times F7$
原水	単位水量	G1	L・日	
	111平均日数	G2	L・日・区画	
	普及割合	G3	%	
	111使用水量	G4	L・日・区画	$=G1 \times G2 \times G3 \times A1$
生活用水	単位水量	H1	L・日	
	111平均日数	H2	L・日・区画	
	普及割合	H3	%	
	111使用水量	H4	L・日・区画	$=H1 \times H2 \times H3$
工業用水	単位水量	I1	L・日	
	111平均日数	I2	L・日・区画	
	普及割合	I3	%	
	111使用水量	I4	L・日・区画	$=I1 \times I2 \times I3$
農業用水	単位水量	J1	L・日	
	111平均日数	J2	L・日・区画	
	普及割合	J3	%	
	111使用水量	J4	L・日・区画	$=J1 \times J2 \times J3$
シキワー利用入浴	単位水量	K1	L・日	
	111平均日数	K2	L・日・区画	
	普及割合	K3	%	
	111使用水量	K4	L・日・区画	$=K1 \times K2 \times K3$
電気炭	単位水量	L1	L・人・日	
	111平均日数	L2	L・日・区画	
	普及割合	L3	%	
	111使用水量	L4	L・日・区画	$=L1 \times L2 \times L3$
電気	単位水量	M1	L・日	
	111平均日数	M2	L・日・区画	
	普及割合	M3	%	
	111使用水量	M4	L・日・区画	$=M1 \times M2 \times M3$
自動車洗車場	単位水量	N1	L・日	
	111平均日数	N2	L・日・区画	
	普及割合	N3	%	
	111使用水量	N4	L・日・区画	$=N1 \times N2 \times N3$
ドラム式洗濯機	単位水量	O1	L・日	
	111平均日数	O2	L・日・区画	
	普及割合	O3	%	
	111使用水量	O4	L・日・区画	$=O1 \times O2 \times O3$
原水	単位水量	P1	L・日	
	111平均日数	P2	L・日・区画	
	普及割合	P3	%	
	111使用水量	P4	L・日・区画	$=P1 \times P2 \times P3$
生活用水	単位水量	Q1	L・日	
	111平均日数	Q2	L・日・区画	
	普及割合	Q3	%	
	111使用水量	Q4	L・日・区画	$=Q1 \times Q2 \times Q3$
工業用水	単位水量	R1	L・日	
	111平均日数	R2	L・日・区画	
	普及割合	R3	%	
	111使用水量	R4	L・日・区画	$=R1 \times R2 \times R3$
農業用水	単位水量	S1	L・日	
	111平均日数	S2	L・日・区画	
	普及割合	S3	%	
	111使用水量	S4	L・日・区画	$=S1 \times S2 \times S3$
シキワー利用入浴	単位水量	T1	L・日	
	111平均日数	T2	L・日・区画	
	普及割合	T3	%	
	111使用水量	T4	L・日・区画	$=T1 \times T2 \times T3$
電気炭	単位水量	U1	L・人・日	
	111平均日数	U2	L・日・区画	
	普及割合	U3	%	
	111使用水量	U4	L・日・区画	$=U1 \times U2 \times U3$
電気	単位水量	V1	L・日	
	111平均日数	V2	L・日・区画	
	普及割合	V3	%	
	111使用水量	V4	L・日・区画	$=V1 \times V2 \times V3$
自動車洗車場	単位水量	W1	L・日	
	111平均日数	W2	L・日・区画	
	普及割合	W3	%	
	111使用水量	W4	L・日・区画	$=W1 \times W2 \times W3$
ドラム式洗濯機	単位水量	X1	L・日	
	111平均日数	X2	L・日・区画	
	普及割合	X3	%	
	111使用水量	X4	L・日・区画	$=X1 \times X2 \times X3$
原水	単位水量	Y1	L・日	
	111平均日数	Y2	L・日・区画	
	普及割合	Y3	%	
	111使用水量	Y4	L・日・区画	$=Y1 \times Y2 \times Y3$
生活用水	単位水量	Z1	L・日	
	111平均日数	Z2	L・日・区画	
	普及割合	Z3	%	
	111使用水量	Z4	L・日・区画	$=Z1 \times Z2 \times Z3$
工業用水	単位水量	AA1	L・日	
	111平均日数	AA2	L・日・区画	
	普及割合	AA3	%	
	111使用水量	AA4	L・日・区画	$=AA1 \times AA2 \times AA3$
農業用水	単位水量	BB1	L・日	
	111平均日数	BB2	L・日・区画	
	普及割合	BB3	%	
	111使用水量	BB4	L・日・区画	$=BB1 \times BB2 \times BB3$
シキワー利用入浴	単位水量	CC1	L・日	
	111平均日数	CC2	L・日・区画	
	普及割合	CC3	%	
	111使用水量	CC4	L・日・区画	$=CC1 \times CC2 \times CC3$
電気炭	単位水量	DD1	L・人・日	
	111平均日数	DD2	L・日・区画	
	普及割合	DD3	%	
	111使用水量	DD4	L・日・区画	$=DD1 \times DD2 \times DD3$
電気	単位水量	EE1	L・日	
	111平均日数	EE2	L・日・区画	
	普及割合	EE3	%	
	111使用水量	EE4	L・日・区画	$=EE1 \times EE2 \times EE3$
自動車洗車場	単位水量	FF1	L・日	
	111平均日数	FF2	L・日・区画	
	普及割合	FF3	%	
	111使用水量	FF4	L・日・区画	$=FF1 \times FF2 \times FF3$
ドラム式洗濯機	単位水量	GG1	L・日	
	111平均日数	GG2	L・日・区画	
	普及割合	GG3	%	
	111使用水量	GG4	L・日・区画	$=GG1 \times GG2 \times GG3$
原水	単位水量	HH1	L・日	
	111平均日数	HH2	L・日・区画	
	普及割合	HH3	%	
	111使用水量	HH4	L・日・区画	$=HH1 \times HH2 \times HH3$
生活用水	単位水量	II1	L・日	
	111平均日数	II2	L・日・区画	
	普及割合	II3	%	
	111使用水量	II4	L・日・区画	$=II1 \times II2 \times II3$
工業用水	単位水量	JJ1	L・日	
	111平均日数	JJ2	L・日・区画	
	普及割合	JJ3	%	
	111使用水量	JJ4	L・日・区画	$=JJ1 \times JJ2 \times JJ3$
農業用水	単位水量	KK1	L・日	
	111平均日数	KK2	L・日・区画	
	普及割合	KK3	%	
	111使用水量	KK4	L・日・区画	$=KK1 \times KK2 \times KK3$
シキワー利用入浴	単位水量	LL1	L・日	
	111平均日数	LL2	L・日・区画	
	普及割合	LL3	%	
	111使用水量	LL4	L・日・区画	$=LL1 \times LL2 \times LL3$
電気炭	単位水量	MM1	L・人・日	
	111平均日数	MM2	L・日・区画	
	普及割合	MM3	%	
	111使用水量	MM4	L・日・区画	$=MM1 \times MM2 \times MM3$
電気	単位水量	NN1	L・日	
	111平均日数	NN2	L・日・区画	
	普及割合	NN3	%	
	111使用水量	NN4	L・日・区画	$=NN1 \times NN2 \times NN3$
自動車洗車場	単位水量	OO1	L・日	
	111平均日数	OO2	L・日・区画	
	普及割合	OO3	%	
	111使用水量	OO4	L・日・区画	$=OO1 \times OO2 \times OO3$
ドラム式洗濯機	単位水量	PP1	L・日	
	111平均日数	PP2	L・日・区画	
	普及割合	PP3	%	
	111使用水量	PP4	L・日・区画	$=PP1 \times PP2 \times PP3$
原水	単位水量	QQ1	L・日	
	111平均日数	QQ2	L・日・区画	
	普及割合	QQ3	%	
	111使用水量	QQ4	L・日・区画	$=QQ1 \times QQ2 \times QQ3$
生活用水	単位水量	RR1	L・日	
	111平均日数	RR2	L・日・区画	
	普及割合	RR3	%	
	111使用水量	RR4	L・日・区画	$=RR1 \times RR2 \times RR3$
工業用水	単位水量	SS1	L・日	
	111平均日数	SS2	L・日・区画	
	普及割合	SS3	%	
	111使用水量	SS4	L・日・区画	$=SS1 \times SS2 \times SS3$
農業用水	単位水量	TT1	L・日	
	111平均日数	TT2	L・日・区画	
	普及割合	TT3	%	
	111使用水量	TT4	L・日・区画	$=TT1 \times TT2 \times TT3$
シキワー利用入浴	単位水量	UU1	L・日	
	111平均日数	UU2	L・日・区画	
	普及割合	UU3	%	
	111使用水量	UU4	L・日・区画	$=UU1 \times UU2 \times UU3$
電気炭	単位水量	VV1	L・人・日	
	111平均日数	VV2	L・日・区画	
	普及割合	VV3	%	
	111使用水量	VV4	L・日・区画	$=VV1 \times VV2 \times VV3$
電気	単位水量	WW1	L・日	
	111平均日数	WW2	L・日・区画	
	普及割合	WW3	%	
	111使用水量	WW4	L・日・区画	$=WW1 \times WW2 \times WW3$
自動車洗車場	単位水量	XX1	L・日	
	111平均日数	XX2	L・日・区画	
	普及割合	XX3	%	
	111使用水量	XX4	L・日・区画	$=XX1 \times XX2 \times XX3$
ドラム式洗濯機	単位水量	YY1	L・日	
	111平均日数	YY2	L・日・区画	
	普及割合	YY3	%	
	111使用水量	YY4	L・日・区画	$=YY1 \times YY2 \times YY3$
原水	単位水量	ZZ1	L・日	
	111平均日数	ZZ2	L・日・区画	
	普及割合	ZZ3	%	
	111使用水量	ZZ4	L・日・区画	$=ZZ1 \times ZZ2 \times ZZ3$
生活用水	単位水量	AAA1	L・日	
	111平均日数	AAA2	L・日・区画	
	普及割合	AAA3	%	
	111使用水量	AAA4	L・日・区画	$=AAA1 \times AAA2 \times AAA3$
工業用水	単位水量	BBB1	L・日	
	111平均日数	BBB2	L・日・区画	
	普及割合	BBB3	%	
	111使用水量	BBB4	L・日・区画	$=BBB1 \times BBB2 \times BBB3$
農業用水	単位水量	CCC1	L・日	
	111平均日数	CCC2	L・日・区画	
	普及割合	CCC3	%	
	111使用水量	CCC4	L・日・区画	$=CCC1 \times CCC2 \times CCC3$
シキワー利用入浴	単位水量	DDD1	L・日	
	111平均日数	DDD2	L・日・区画	
	普及割合	DDD3	%	
	111使用水量	DDD4	L・日・区画	$=DDD1 \times DDD2 \times DDD3$
電気炭	単位水量	EEE1	L・人・日	
	111平均日数	EEE2	L・日・区画	
	普及割合	EEE3	%	
	111使用水量	EEE4	L・日・区画	$=EEE1 \times EEE2 \times EEE3$
電気	単位水量	FFF1	L・日	
	111平均日数	FFF2	L・日・区画	
	普及割合	FFF3	%	
	111使用水量	FFF4	L・日・区画	$=FFF1 \times FFF2 \times FFF3$
自動車洗車場	単位水量	GGG1	L・日	
	111平均日数	GGG2	L・日・区画	
	普及割合	GGG3	%	
	111使用水量	GGG4	L・日・区画	$=GGG1 \times GGG2 \times GGG3$
ドラム式洗濯機	単位水量	HHH1	L・日	
	111平均日数	HHH2	L・日・区画	
	普及割合	HHH3	%	
	111使用水量	HHH4	L・日・区画	$=HH$

業務営業用水の予測

【小口需要】



【大口需要】

米軍 2,279m³/日

自衛隊 1,955m³/日

【新規需要】

専用水道 1,179m³/日
平成29年度以降

給食センター 230m³/日
平成25年度以降

佐世保市の業務営業用水（小口）はハウステンボスを始めとした観光関連企業が多くを占めていることから、観光客数との相関関係を用いた予測を行っている。

大口需要者の米軍・自衛隊は過去実績を採用している。

1.2.4 基礎調査

基本計画の策定に当たっての基礎調査は、現状の把握を行った上で、必要に応じて次の各項により行う

なお、実施に当たっては、各編で記述した調査事項を参考として行う

1. 給水区域の決定に必要な基礎資料の収集と調査
2. 給水量の決定に必要な基礎資料の収集と、関連する計画等の調査
3. 総合的な上位計画及び関連する水道事業計画、又は水道用水供給事業の計画についての調査
4. 水道施設の位置及び構造の決定に必要な自然的及び社会的条件の調査
5. 類似・同規模等既設の水道施設及びそれらの管理実績等についての資料の収集と調査
6. 各種水源について利水の可能性と水量・水質の調査
7. 改良・更新を行うべき施設の範囲、時期を決定するための現有施設の評価
8. 公害の防止及び自然環境の保全を図るための環境影響の評価

【解説】

1. について；

計画給水区域の決定に際しては、行政区域内の自然的・社会的条件及びこれらに関連する将来計画を把握し、特に土地利用、産業の異なる地域ごとに水需要の現状と将来の見通しについて調査する

この場合、水道の持つ社会的役割の重要性を考慮し、努めて給水区域を広く設定する必要があるが、同時に維持管理の難易度、経済性等についても調査しておく

2. について；

計画年次における給水量は、基本計画の根幹をなすものであり、合理的に決定するため、次の事項について調査するが、調査する各種関係データには、客観性が強く求められることに留意する

1) 給水量の実績

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。特殊な用途の需要がある場合には、それらについても調査する。例えば、観光地域のレクリエーション人口及び使用水量、船舶給水量等について資料を収集し調査する

2) 用途別使用水量の変動要因

用途別使用水量の変動要因分析のための資料収集を

行う。詳細については、参考-1.5 用途別推計を参照する

3) 地下水の利用状況

水道水以外に地下水を直接利用している地域においては、実態調査等を行ってその利用状況を把握しておく。特に、多量使用する建築物、地下水の揚水規制の動向についても調査し、水道水への切替えの予測を行う

また、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。

4) 類似都市の使用水量

水道統計等を参考にし、都市の性格、発展状況等について類似している都市における用途別使用水量又は一人一日使用水量の推移を調査する

5) 水需要に関連する計画

都市の整備に関する計画、住宅の建設に関する計画、工業の立地に関する計画、下水道の整備に関する計画、都市計画区域マスタープラン等を調査する

3. について；

「水道整備基本構想」や「広域的水道整備計画」等、総合的な計画が策定されているときは、当該計画に留意する必要がある。その計画内容、例えば、水需給に関する長期的見通し、水道の整備に関する基本的方針等について十分把握しておく

水道用水供給事業においては、受水側の自己水源の実態、計画給水量及び受水地点等について調査し、一方、受水側の水道事業においては、供給側の将来計画及び供給方式等について調査する

また、水源の相互融通による水の有効利用、施設の共同化による合理的な維持管理等のため、広域的視野に立った水道計画、隣接する水道事業及び水道用水供給事業の計画について十分把握しておく

4. について；

水道施設は、建設及び管理が安全かつ容易であるとともに、水害や震災による影響が少ない場所に設置することが望ましい。このため、予定地の自然的・社会的条件について、次の事項について調査する。

1) 自然的条件に関する調査

自然的条件に関する調査は表-1.2.2のとおりである。

2) 立地条件等に関する調査

立地条件等に関する調査は表-1.2.3のとおりである。

3) 土地利用計画等に関する調査

土地利用計画等に関する調査は表-1.2.4のとおりである。

平成25年 4月 8日

佐世保市長 朝長 則男 様

佐世保重工業株式会社

代表取締役社長 湯下善文

水需給計画における将来見通しについて（回答）

貴職におかれましては時下ますますご清祥のこととお喜び申し上げます。

先般は貴市における将来の水需給計画策定におきまして、弊社の経営方針にご配慮いただき、誠にありがとうございました。

今回あらためてお尋ねいただきました2点につきまして、弊社の考え方を以下のとおり回答させていただきますので、ご理解、ご協力のほどよろしくお願いいたします。

1. 弊社における今後の水使用について

今後の造船業界を取り巻く環境にもよりますが、基本的には今回打ち出した経営方針に基づき事業を展開してこととなりますので、目標年次には艦船・修繕船事業の事業比率が現在の約2倍になるものと考えております。

このためこれまで以上の受注量に対応していくことで、各ドックの運用についても、従来とは異なる対応が想定されるとともに、各ドックにおける稼働率も今後、上昇していくものと考えております。それに伴い各ドックで使用する水道水についても、一日で同時に大量に使用することが想定され、これまでの倍以上の水量を供給して頂くことも十分考えられます。

具体的には修繕船は、ドックに入港してから「船体洗浄」、「船体部・機関部修理（船により異なる）」、「塗装」、「竣工検査」という各作業工程に従って進めていくこととなりますが、この最初の作業である「船体洗浄」は塗装に必要な前処理の作業として大量の清浄な水道水を使用するわけですが、この「船体洗浄」作業が複数のドックで同時に行うことが想定されるということです。

この「船体洗浄」作業で使用する水量は、修繕船一隻に必要とする全体水量で考えた場合、修繕内容や修繕船の状態（腐食や付着物など）、また修繕船の船種（客船など）により違いはありますが、全体の作業で使用する水量の概ね8割程度の水量になるのではないかと考えております。

なお、具体的な水量データについては、弊社では把握しておりませんが、貴市において過去の修繕船での使用水量の実績をもとに分析され、水供給計画に計上されているとおり、最初の作業での水道水の使用水量については日量約 2,000 m³程度の水量になるのではないかと考えております。

以上のとおり、今後のドックの「新たな運用」や「稼働率の上昇」による水量の増加や過去の修繕船における水使用の実態に加えて、今後の弊社の経営戦略等を考えますと、貴市で新規水量分として予測されている日量 4,412 m³は最低限確保していただきたい水量と考えております。

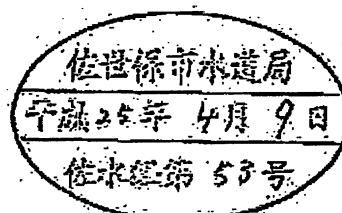
2. 今回の増加水量を再生水の利用で対応することの可能性について

(自社独自 or 市の再生水)

- ① 弊社独自で再生水事業を行い活用していくとした場合、まず使用する水については、各ドックで使用する洗浄水を利用することが想定されます。この場合、新たな施設整備のためのコスト的な問題に加えて、処理した再生水を貯留しておく設備（タンク）及びその設備を設置する敷地が必要となってきますが、弊社にはそうした設備を設置するような敷地の余裕がなく、実現は困難と考えております。
- ② 市の再生水事業を利用するには、供給能力が不足しますし、能力を増強しても弊社の使用実態からすると実運用上、問題があると考えますが、仮にこの再生水を利用するとすれば、過去、市当局にもご協力いただき導入の可否を本格的に検討した経緯があります。結果としては、塩分濃度が問題となり船の洗浄には利用できない、仮に利用するのであれば場内での活用（トイレ洗浄等）にしかかなりえないとの検討結果となりました。

参考ですが、船体洗浄後の残留塩分濃度は船底などの没水部は 30 mg/m³、カーゴホールド、バラストタンクなどが 50 mg/m³、デッキ、上構（居住区）が 100 mg/m³以下とする仕様が一般的な基準となっております。この基準を越えると、塗装に悪影響を及ぼし、塗面が剥離し、鋼板の腐食の原因ともなります。特に艦船については鋼板の厚みが薄いため、注意が必要です。

以 上



平成 24 年 12 月 28 日

会 社 名
非 開 示

佐世保市長 朝長 剛男 様

佐世保重工業株式会社

代表取締役社長 湯下 善文

水需要の将来見通しについて (回答)

拝啓

師走の候、時下ますますご清祥の段、お喜び申し上げます。平素は格別のご高配を賜り、厚くお礼申し上げます。

ご承知の通り、弊社では3ヵ年事業計画を策定し、経営の改善に努めているところですが、当面は市況が悪く、採算性が悪い新造船部門を大幅に縮小し、艦艇・修繕船事業、機械事業、新規事業に経営資源を重点的に注力していく所存です。

そこでお尋ね頂きました、水需要の将来見通しとの関連質問事項2点に関しましては、この方針に従い回答させて頂くこととなりますので、ご理解、ご協力のほどよろしくお願いします。

敬具

基本的な考え方

1. 向こう3ヵ年の経営方針(事業再構築について)にもございますとおり、新造船事業を取り巻く業界環境の悪化に対応するため、新造船事業を縮小することも含めて採算の改善を図っていく一方、艦艇・修繕船事業等の新造船以外の既存事業を強化、新規事業の立ち上げ・発展を推進していくことで、収益の拡大を図り、業績の早期回復を目指すことといたしております。

具体的には、艦艇・修繕船事業の事業構成比として、2011年度13%から2014年度25%へと今後3年間で約二倍の受注拡大を図ることといたしております。このため今後、艦艇・修繕船事業におけるドックでの水道水の使用については、これまで以上に大量の水道水を一時期に集中して使用することになります。

また新造船事業においても、これまでの使途に加えて、従前は短納期であるため必要ではなかった水道水の使用が想定されております。これは、一般的契約として、進水後3ヶ月以上岸壁に係留した(海水にさらされた状態)場合、引渡し前におけるファイナルドック(化粧ドック、再塗装)が必要となり、この際の塩分除去のため、塗装作業に先行して水洗い作業が行なわれ、新たな水道水の使用が出てきます。

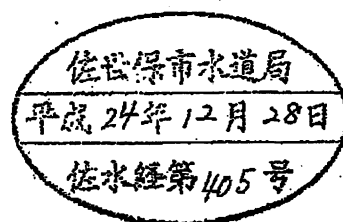
このため運用状況によっては、各ドックで使用する水道水が、一日で同時に使用することも想定され、これまでの倍以上の水量を供給して頂くことも十分考えられますので、こうした使用を前提とした供給計画を策定して頂きたいと考えております。

佐世保市において現在行なわれております水需要の将来計画については、上記当社の経営方針を十

分ご理解のうえ、必要量の確保に努めて頂きますようお願い致します。

2. 今回の経営方針は、「向こう3年間」を計画年次として掲げたものでありますが、景気の動向及び新造船事業をとりまく業界環境等、状況の変化が見られなければその後も継続していくものと考えております。

以 上



造船企業の水需要について

1. 水需要予測の基本

水需要予測は、安定供給の確保を目的とした水道施設を建設するにあたり、施設の規模を決定するための数量を導くために行うもの。

浄水場や取水施設を始め、水道施設の施設能力は一日の給水量に対して設計されており、年間で最大の需要が生じた日にも、これに対応できる能力を持たせる必要がある。

安定供給を確保できる一日最大給水量の設定が重要な要素となる。

従って、一日最大給水量への影響が大きい大口需要者の動向に注視し、必要に応じて対応していく必要がある。

2. 造船企業の経営方針転換

本市の工場用水の大部分を占めている大口需要者である造船企業が、従来の新造船事業中心を見直し、修繕船事業中心に転換し、修繕事業を今後3ヶ年で倍増するとの経営方針が示されていたため、意向調査を行った。

その結果、主な内容として次の事が判明した。

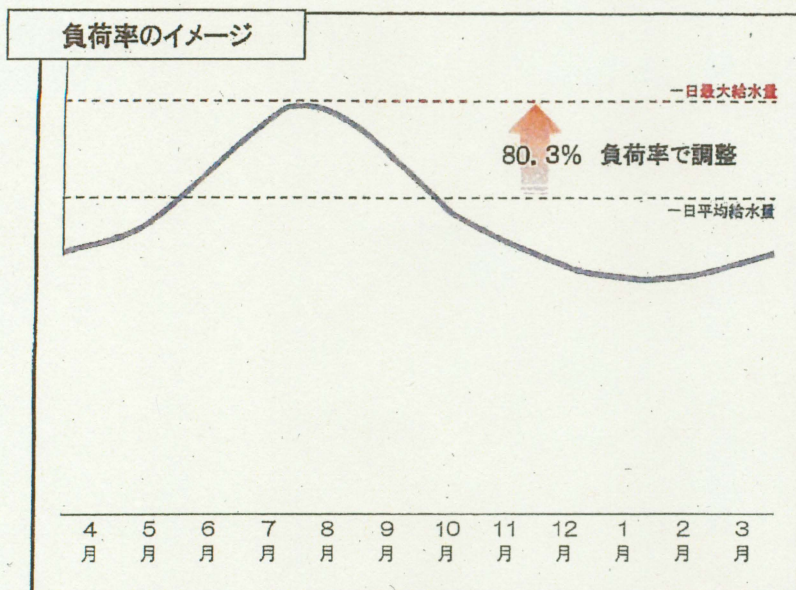
《意向調査の結果》

- 修繕船事業では必ず船体洗浄作業が生じるため、大量の水道水を使用する
- 船体洗浄作業には塩分を含んだ水を使用することは出来ない。
- 船体洗浄作業は修繕工程の当初に行うため、修繕作業に使用する全体の水量のうち、概ね8割が当初の船体洗浄に使うことになる。
- 船体洗浄には、平均的な大きさの船でも2200m³程度の水を必要とする。
- 今後は修繕船事業を中心とするため、複数のドックで同時に船体洗浄を行うことが想定される。
- そのため洗浄用水だけで、最低でも日量4400m³程度の水量が必要となる。

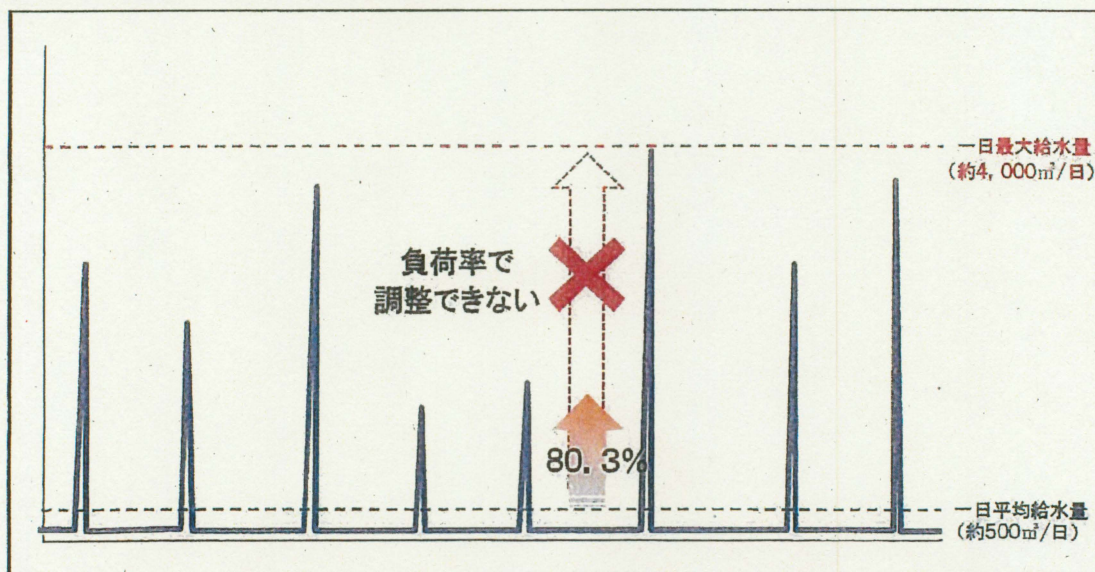
※造船企業が実績を基に、最低でも日量4400m³程度の水量が必要であるとの意向が示されたもので、水道事業者として、これに対応する必要がある。

3. 水需要予測での見込み方

通常、一日最大給水量は、一日平均給水量を負荷率（日平均給水量と日最大給水量の比率）で割戻すことで求めている。負荷率は、曜日や天候、季節（観光や帰省など）によって変動するもので、時系列的な傾向を示すものではなく、また、実績の積み上げによって設定するものでもない。今回の水需要予測では、過去の実績から計画負荷率を80.3%に設定している。



しかし、造船企業は修繕船を受け入れる度に、工程の当初の船体洗浄で大量の水を使うという特殊な使用形態であることから、一日最大使用水量が最低でも約4,400 m^3 以上であるのに対し、一日平均使用水量は約500 m^3 /日と極端に少ないため、負荷率で調整できる範囲を大きく超えている。



(年平均の500 m^3 /日を負荷率80.3%で割戻しても622 m^3 /日にしかならず、実際に必要な4,400 m^3 /日に遠く及ばない。)

4. 佐世保市全体でも調整が難しい

平成23年度は変動幅9,087 m^3 /日(負荷率88.7%)を記録している。つまり、佐世保市全体の水需要者が様々な水の使い方をする中で、最も需要のピークが重なった日に、平均給水量に加えて約9千 m^3 /日の水が必要となったものである。今後は船体洗浄4,400 m^3 /日以上の変動幅が、従来よりも高い頻度で発生するので、このピークの日には、造船企業の船体洗浄作業を行う日が重なる場合には、さらなる変動幅を記録することとなる。

船体洗浄の最大使用量を平成23年度の実績に当てはめた場合、変動幅は約13,400 m^3 /日となるため、負荷率に置き換えると84.0%となり、造船企業の船体洗浄だけで実績の88.7%より4.7%も低い値となる。また、この数値は船体洗浄1隻当たりの平均使用水量に基づいたものであるため、実際にはさらに大きな変動幅が生じることが考えられる。

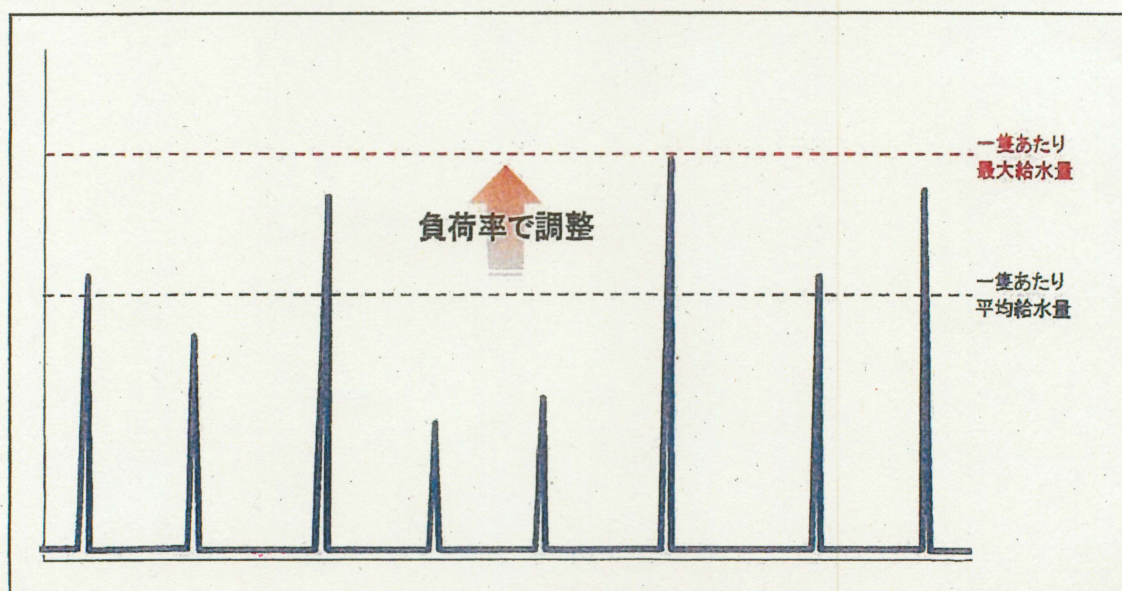
このように、造船企業の使用形態は非常に特殊であるため、水需要予測にあたっては、佐世保市全体の負荷率で調整することは難しいため、負荷率以外の項目で見込む方法を考える。

5. 負荷率以外で調整する方法

造船企業の経営方針転換に伴う水需要の増加を、一日平均給水量(有収水量ベース)で見込むものとする。

最終的に必要となる数字は、一日最大給水量に置き換えた時に、造船企業の最大使用水量の値とならなければならない。

従って、修繕船1隻あたりの平均使用水量を見込み、1隻当たりの平均と最大の差を負荷率で調整をかけることで、一日最大給水量に反映させるものである。



6. 見込むべき水量

造船企業は従来から修繕事業を行っていたが、複数のドックを使用して修繕を行うことはなく、また、新造船事業を中心としていたため、頻度も少ないものであった。そのため、過去の実績においては、佐世保市全体の負荷率の中に飲み込まれた形になっていたものと思われる。

しかしながら、今後は、前述のとおり複数のドックで同時に修繕を行うケースがあり、頻度も大きく上がることが想定されることから、佐世保市全体の水需要のピークと造船企業の使用水量のピークが重なる可能性が高くなることから、複数ドックで使用するケースを想定した使用水量を見込む必要がある。

【参考-1.7】 推計手法

以下に主な推計手法について例示するが、推計に当たっては、社会・経済状況、地域特性、需要者ニーズを的確に反映させるため、各種推計手法を弾力的に運用し、実態に近い手法を採用する必要がある。

1) 時系列傾向分析による推計

回帰分析の一つで過去の使用水量又は原単位の傾向が今後とも続くものとみなし、実績の趨勢に最もよく適合する傾向曲線を用いて推計する方法である。傾向曲線の詳細については、参考-1.4 時系列傾向分析に用いる傾向曲線を参照する。

この方法は、水需要が将来も実績期間と同様な傾向で推移すると予想される場合に適切な方法である。

時系列傾向分析には、人口推計と同様の方法「1.2.5基本事項の決定」の3. についての2) 時系列傾向分析による将来人口の推計、参照があるが、分析に用いる実績データの期間等については、近年の傾向を十分に反映し得るよう考慮して決める必要がある。

2) 重回帰分析による推計

原単位が使用水量のいずれかを推計するかを検討した上で、水需要の変動に関係が深い社会・経済等の要因を説明変数として回帰モデルを設定し、これに説明変数の将来値を与えて予測する方法である。重回帰分析は、複数の説明変数により水需要を推計するものであり、説明変数の選択に当たっては、統計的有意性だけでなく因果関係の合理性、妥当性を十分考慮するとともに、中長期的推計においては将来必要と思われる要因についても配慮をする必要がある。

この方法は、時系列傾向分析と同様過去のデータのみに依存しており、将来社会経済の大きな変化が生じないという假定に基づくため、渇水や冷夏等の異常気象も過去の傾向に含まれてしまうという特徴がある。より正確に予測するには、これらの影響も考慮する必要がある。

回帰式は、一般に次の式で表される：

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

Y：使用水量（ m^3 /日）又は、原単位（ l ・人・日、 m^3 ・件・日等）

X_i ：説明変数（参考表-1.7.1、1.7.2参照）

b_0 ：定数項 b_i ：係数

参考表-1.7.1 生活用水を目的変数とした場合の説明変数の例

分類	説明変数の例
人口	平均世帯人員 在宅率、老年人口比率、昼間人口比率
経済	家計消費支出、市民所得、世帯所得、可処分所得、運行指数 食自動洗濯機普及率、節水型洗濯機普及率、食洗機普及率、 節水型トイレ普及率、温水洗浄便座普及率、洗濯洗剤化粧台普及率、洗濯機の標準使用水量、水洗トイレの標準使用水量
水使用機器	一戸建て比率、水洗化率、自家風呂普及率、延べ床面積
住宅	節水割合
節水意識	夏季の気温、冷夏、ダミー変数、渇水、ダミー変数、冷夏、ダミー変数
気候	

参考表-1.7.2 業務営業用水を目的変数とした場合の説明変数の例

分類	説明変数の例
人口	昼間人口、年齢別人口、老年人口
経済指標	市民所得、純生産額、第3次産業純生産額、運行指数、課税対象所得額、中間産品販売額、 総従業員数、第3次産業従業員数、 業種別の従業員数（事務所、商店、飲食店、官公署、病院等） 、学校生徒数、観光客数
就業者数等	事業所数、給水栓数、売り場面積、運輸関係施設数、運送客数、客車座席数、ホテル旅館延床面積又は客室数、劇場施設数、病院の病床数
事業所数等	

注：表中の数字は、業態別に推計する際の説明変数の例

3) 要因別分析による推計

要因別分析は、用途ごとの水使用に関連する要因に着目して、説明要因あるいは原単位の動向を、その構造に踏み込んで、関連する社会経済要因の働きと連動させて推計する方法や、原単位を構成要因に分割して予測する方法などを総称するものである。分析方法としては、時系列傾向分析、回帰分析などの方法を選択組合せて用いるが、水使用要因の構造分析を中心とした推計方法であることが特徴である。

生活用水については、一人・日使用水量（原単位）の変化を核家族化、水使用機器の普及等の増加要因や、節水意識の高揚、節水機器の普及等の減少要因に区分し要因別に推計する方法などがある。

業務・営業用水については、小売店、病院等の各業態の施設数や、建物床面積、就業者数等を関連する社会経済要因と組合せて推計する方法や、業態別原単位を施設の規模、業態の特性等の要因別に区分し、要因別に推計する方法などがある。

4) 使用目的別分析による推計

水使用行動等に着目して、水需要を構成する使用目的ごとに将来の需要量を予測し積み上げる方法である。この方法は、生活行動面で実感として理解しやすい利点があることから主として生活用水の推計に用いられる。生活用水を使用目的別に洗面・便所等の個人目的と、洗濯・炊事等の世帯目的に大別し、実態調査等により基礎的水量を算出し、これに水使用機器の普及率や洗濯等の水使用行動の回数、給水人口、給水世帯数等の将来設定値を乗じて使用目的別に推計するものである。基礎的使用水量が将来変化する場合は、前述した時系列傾向分析や重回帰分析の方法を用いて推計する場合もある。

この方法による推計例として、参考表-1.7.3に標準的な使用目的別の水量計算式を参考として示すが、その都市の調査データの蓄積状況等に応じて、適切に変形して使用する必要がある。

5) その他の推計

多変量解析法、システム・ダイナミックス法、連立方程式法、カルマン・フィルター法等主として経済分析などに用いられている予測方法を、水需要予測に適用する場合もあるが、それぞれの方法に特徴があり、予測の目的に応じて使用しなければならない。

また、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、説明変数等の予測が困

1.3 設計の基本事項

33

種な場合は、前述した推計手法によらず、過去の水需要の平均値や最大値等を用いることもある。

参考表-1.7.3 使用目的別モデルの例

使用目的	項目	記号	単位	算式
生活用水	平均需要人口	A1	人・世帯	
	単位水量	B1	L・人・日	
	1日使用水量	B2	L・日・世帯	$B1 \times A1$
工業用水	単位水量	B3	L・人・日	
	1日使用水量	B4	L・日・世帯	$B3 \times A1$
商業用水	単位水量	B5	L・人・日	
	1日使用水量	B6	L・日・世帯	$B5 \times A1$
公共用水	単位水量	B7	L・人・日	
	1日使用水量	B8	L・日・世帯	$B7 \times A1$
農業用水	単位水量	B9	L・人・日	
	1日使用水量	B10	L・日・世帯	$B9 \times A1$
その他	単位水量	B11	L・人・日	
	1日使用水量	B12	L・日・世帯	$B11 \times A1$
生活用水	単位水量	B13	L・人・日	
	1日使用水量	B14	L・日・世帯	$B13 \times A1$
工業用水	単位水量	B15	L・人・日	
	1日使用水量	B16	L・日・世帯	$B15 \times A1$
商業用水	単位水量	B17	L・人・日	
	1日使用水量	B18	L・日・世帯	$B17 \times A1$
公共用水	単位水量	B19	L・人・日	
	1日使用水量	B20	L・日・世帯	$B19 \times A1$
農業用水	単位水量	B21	L・人・日	
	1日使用水量	B22	L・日・世帯	$B21 \times A1$
その他	単位水量	B23	L・人・日	
	1日使用水量	B24	L・日・世帯	$B23 \times A1$

1.3 設計の基本事項

1.3.1 総則

水道は、取水、貯水、導水、浄水、送水、配水の各施設及び給水装置から構成される土木、建築、機械、電気、計装等の分野にわたるシステムであり、これらが一体となって機能を発揮する。したがって、設計に当たっては、全体として調和がとれたものとなるよう、また、当該施設に求められる性能を実現できるように次の各項に留意して設計を行う。

1. 法令や基準に準拠していること。
2. 構造上安全で水理的な諸条件を満たし、必要な給水能力を備えていること。
3. 水質上安全であること。
4. 安定的かつ効率的であること。
5. 地震などの災害時及び事故などの非常時（この章においては、以下「非常時」という）でも極力断水することなく、施設の復旧が速やかに行えること。また、施設被害に伴う重大な二次被害を生じさせないこと。
6. 予備力の確保、施設の分散化、水源の多系統化等に配慮し、給水の確実性を高めること。
7. 施設におけるライフサイクル全体の経済性に配慮しつつ、施工及び維持管理が有利であること。
8. 将来の改良・更新、拡張等に配慮していること。
9. 各施設は環境の保全に配慮されたものであること。特に設計に当たっては、省エネルギー化や、新エネルギーの活用、資源の有効活用等に配慮すること。

なお、設計手法としては従来の仕様設計から性能設計に移行しつつあるが、性能設計の実施に当たっては、設計の自由度が大きくなる一方、その責任が大きくなることに留意しなければならない。

また、ここで述べていない処理装置や資機材等を使用する場合には、十分長期にわたる実験や他の実績を基に適否を決定し、設計諸元を定める。

1.3.2 水道施設全体の位置及び配列

水道施設の全体の位置及び配列は、次の各項について検討し、その結果を基に決定する。

1. 地形との整合をはかり、地形を極力利用すること。
2. 人口動向など将来の都市形態に適合するものとし、施設の改良・更新、拡張に支障を生じないようにする。
3. 非常時でも、できるだけ断滅水が生じないようにすること。

① 小口需要

小口需要は、食品製造や金属製品製造など様々な業種で使われている水量である。近年の渇水や経済不況の影響によって、時系列的な傾向を示しておらず、また、業種の幅が広いため、業務営業用水（小口）のように相関が低いため指標値も確認できない。そのため、過去実績を参考に将来値を見込むこととする。

前回水需要予測では、過去20年実績の第2位を採用していたが、今回、過去実績を見込むにあたっては、現在が渇水や経済情勢の低迷の影響を受けていることを踏まえ、過去10年実績の平均程度への回復には備えることとし、1,114 m³/日を採用する。（※参考資料：再評価P 52、55参照）

② 大口需要（造船企業）

造船産業は本市の基幹産業のひとつであることから、造船企業の水需要の動向に注目し、これに対応していく必要がある。そのため、推計に当たっては当該企業に個別に意向調査を実施した。

その結果、今後、当該造船企業が従来の新造船事業中心の経営から、修繕船事業の大幅増強とする経営に方針転換を図り、特殊な水の使用形態となっており、今後は、このような水の使用形態が修繕船事業増強に伴い顕著に表れていくことが想定される。

この特殊な使用形態を、一日最大給水量に換算した時に適切な水量として反映させるために、相手方より申し出のあった、船体洗浄1隻あたりの平均的な使用水量から算出した計画給水量4,412 m³/日を施設計画上の一日平均有収水量として設定する。

（※参考資料：再評価P 52、56参照）

③ 新規需要

【佐世保テクノパーク】

現在、自己水源（深井戸）を使用している企業が、自己水源の水量が不安定になってきており、水道への転換に対応する必要があることから403 m³/日を採用する。

（※参考資料：再評価P 52、テクノパークにおける地下水利用企業との水需要計画における将来見通しに関する議事録参照）

【水産加工団地】

佐世保市（農水商工部）が進めている新規水産加工団地で、既に、造成が完了している。今後の誘致に備えた新規需要770 m³/日を採用する。（※参考資料：水産加工団地に関する将来水需要について（回答）、再評価P 53参照）

【つくも苑跡工業団地】

長崎県障害者福祉事業団つくも苑（身障者支援施設）が移転した跡地を新規工業団

・水産加工団地

造成が完了している工業団地であり、新規追加分を見込んでおく必要がある。

今年度 1 区画契約済み、隣接区画も現在協議中とのことであり、今後も建設が進むと見込まれる。

次の式で算出した値を採用する。

$$\begin{aligned}
 \text{計画給水量} &= (\text{敷地面積当り淡水補給量}) \times (\text{有効敷地面積}) \\
 &= 3.19 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2 \text{ 日} \times 24,023 \text{ m}^2 \\
 &\approx 770 \text{ m}^3/\text{日}
 \end{aligned}$$

<参考資料>

(敷地面積当り淡水補給量)

水産缶詰・瓶詰製造業 3.19 m³/100 m²日 (工業統計 H22)

(有効敷地面積)

敷地面積	24,773 m ²
内対象外面積	710 m ²
有効敷地面積	24,023 m ²

・つくも苑跡工業団地

長崎県障害者福祉事業団つくも苑(身障者支援施設)が市内に移転した跡地を工業団地として県が再整備するもの。

つくも苑の移転先は市内であり、つくも苑分の水需要は減少しない。

移転先は県公舎用地であり、現在居住者は市内に移転するので水需要は減少しない。

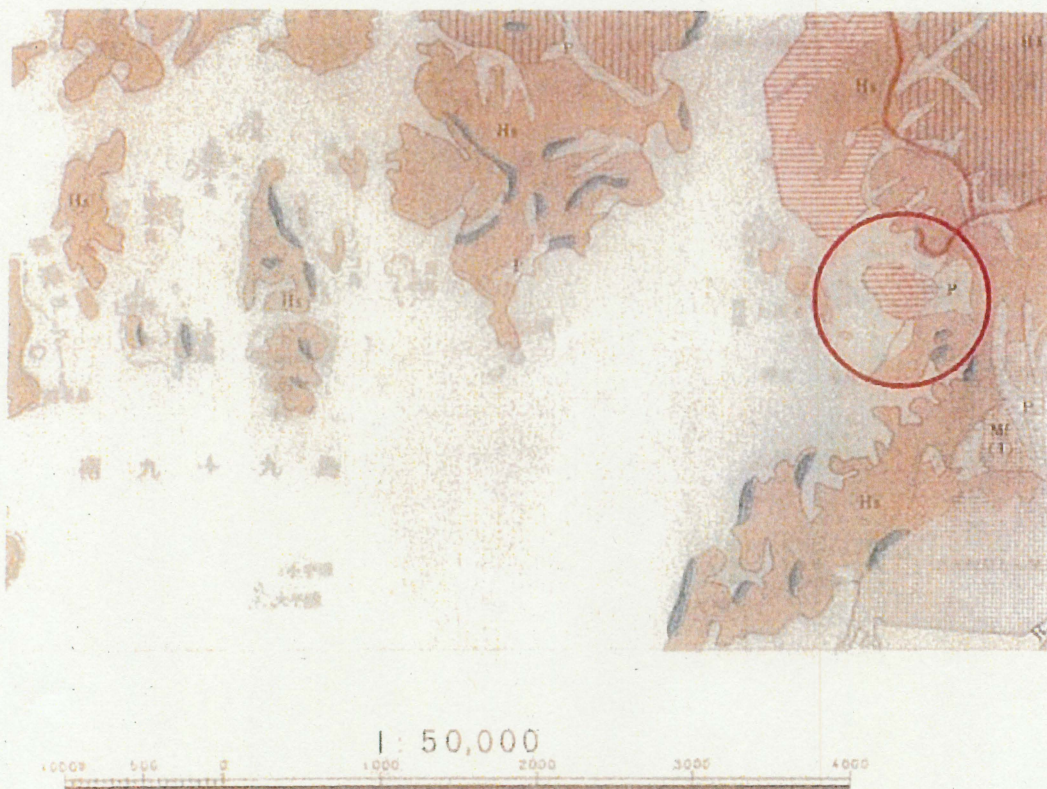
平成 25 年～27 年での移転造成計画。

都市計画法第 32 条協議書より、日最大給水量 210 m³を採用する。

項目	小項目	意見の要旨	認定庁の見解
Ⅱ. 利水	(3)需要予測	23 人口は減少する中、工業用水はバブル期以上の増加、ダムありきの数字含せに過ぎず都会の工場では工業用水は別にあり、飲料水と区分しており、真水を工業用水に使った工場等あまり見たことがない。	佐世保市では工業用水道事業は実施されておらず、工場では上水道を使用している。 なお、佐世保市の工場用水は、造船関連企業の水使用が大部分を占めており、それ以外も製造業等の工場関係で使用する水量となっているため、給水人口との相関関係は低く、人口の増減との連動性はないとしている。 工業用水道事業については、個々の自治体で状況は異なるが、起業者が九州圏内の造船関連工場を調べたところ、少なくとも10の造船関連工場において、上水道を使用していることを確認している。
		24 全国の水産缶詰、瓶詰製造業の全敷地面積のうち、約5%が水産加工団地に進出するという夢のような想定をしており、また、全国の水産缶詰、瓶詰製造業の用水原単位には井戸、回収水も含まれており、今回予測に使用する原単位の設定はおかしい。	起業者によると、水産加工団地は、石木ダム完成後に水需要が見込まれるものであり、誘致対象業種に関しては制限がなくなっており、水産缶詰、瓶詰製造業に限って誘致するものではないとしている。また、全国の他の水産加工団地では地下水を使用しているところもあるとしても、佐世保市の水産加工団地は海岸沿いの埋め立て地にあり、ボーリングを行っても海水の影響を受けること等から、水道での対応の必要があると判断している。
		25 新規開発のつくも苑跡工業団地は都市計画法32条の協議書、給食センターは給水装置工事施工承認申請書にそれぞれ計画給水量を採用するとされているだけで、確保すべき水道の給水能力を意味しており、実際の平均使用水量ははるかに小さい数字となるのは確実である。	起業者によると、つくも苑は石木ダム完成後に新規需要が見込まれるものであり、水量については想定される工場等の平均値を元に算出している。また、給食センターは平成25年度から新規需要が見込まれており、水量等は一日平均使用水量で算出しているとしている。
		26 有収率が90%なら一日平均配水量は76,300m ³ /日であり、95%を達成すれば72,300m ³ /日となり、安定水源を4,000m ³ /日も下回る。	起業者は、今後も漏水対策等継続することとしているが、近年に合併した北部地区への対策強化や既存施設の老朽化対策の必要性等も踏まえ、平成24年度の再評価で、平成36年度に有効率を92.5%とする目標を立てている。有収率は、有効率から有効無収率を差し引いたものであり、有効無収率については、過去の実績等を踏まえ3.3%と認定し、有効率92.5%から有効無収率を差し引いた89.2%としている。 なお、起業者の需要予測については、1のとおり。
		27 佐世保市水道は下流放流の義務づけのない貯水池群を主たる水源としているので、他者に迷惑をかけることなく水利権の柔軟運用が可能であるため、かなりの取水量変動に対応でき、負荷率を厳しく見積もる必要は全くない。90%程度に設定しても障害はない。	負荷率の設定に当たっては、近年の変動幅が小さくなっていることから、平成19年の再評価時と同様に直近10年の実績から採用すべきとの考えもあるが、水道施設設計指針において、負荷率は時系列的傾向を有するものとはいえないとされていること、また、実際過去の実績において1年で5%前後の上下動を記録していること等から、今後、同様の変動が起こった際に直近10年実績の高い負荷率で設定した場合に安定的な給水を確保することができないため、起業者は、平成24年度の再評価で過去20年実績の最小値である80.3%を採用したものであり、問題はないと考えられる。 なお、佐世保市の各貯水池の水利権は貯水池毎に毎秒あたりの水量で許可されており、許可水量以上の取水はできないので、貯水池群としての運用はできないとしている。
		28 負荷率の上昇傾向はライフスタイルの変化等により水の使い方が変化し、水需要の年間変動が小さくなっていることによるもので、元の低い負荷率に戻りすることはありえない。最近の実態と比べると、負荷率80.3%は低すぎる。前回の予測と同様、過去10年間の最小値(84.8%)を採用すべき。	

(補足) 工業統計表における「淡水」について

前ページにおける「淡水」については、井戸水等を含めたすべての淡水使用量の合計であり、全国の水産加工団地ではそのような使用例あることから含まれておりますが、本市の水産加工団地は海岸沿いの埋立地ですので、ボーリングを行っても海水の影響を受けること等が十分に想定されるため、淡水全量を水道で対応する必要があります。



地形断面図 Geomorphological Profile

垂直：水平 = 5 : 1

土地分類基本調査 (5 万分の 1) (国土交通省国土調査)

1.2 基 本 計 画

31

参考表-1.5.8 業種別原単位

種別	業種別	庁舎・学務所	学 校	病 院	ホ テ ル	飲 食 店	デパート	スーパーマーケット
水	床面積当たり ($\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$)	8.1	8.3	22.4	24.2	205	31.8	12.4
使	従業員(客・人)当たり ($\text{L}/\text{人} \cdot \text{日}$)	137.0	40.0	-	-	57.8	-	-
用	一床当たり ($\text{L}/\text{床} \cdot \text{日}$)	-	-	1290	2002	-	-	-
備 考	多少のテナントは含む	プール用水除く 小・中・高等学校 職員+生徒当たり						

気象庁・衛生工学会編・気象庁和・気象工学便覧、第11版、頁巻、p.11-77、80より抜粋して作成

画、工場用地の造成・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場の立地制限のあり方。

d 工場の生産活動に影響を与える景気の将来動向や工場用水の回収率の状況。

3) 工場用水の原単位の調査例を参考表-1.5.9に示す。

参考表-1.5.9 工場用水原単位

都市	原単位 ($\text{L}/\text{件} \cdot \text{日}$)	備考 (調査年度)
G市	219	平成22年度 (2010年度)
B市	206	平成22年度 (2010年度)

4) その他用水

a 分水量については、受水する水道事業の将来計画と十分調整する。

b 船舶給水については、港湾計画との関係を調整する。

c 上記以外についても適切に将来水量を把握する。

【参考-1.6】 口径別推計

口径別推計としては口径別又は口径を大・中・小口径に分類して、それぞれの水量を時系列傾向分析あるいは回帰分析の方法を用いて推計する方法と、口径別分類ごとに件数と一件当たりの水量を、それぞれに回帰分析等の方法で推計した上で、両者を乗じて推計する方法がある。この方法による標準的推計手順は、参考図-1.5.1のとおりである。

回帰分析による推計については、例えば、小口径は生活に関連した説明変数にするなど、用途実態との関連を考慮して予測する必要がある。

口径別分類を人口口径($\phi 75\text{mm}$ 以上)、中口径($\phi 30 \sim 50\text{mm}$)、小口径($\phi 13 \sim 25\text{mm}$)に大別してみると、小口径は、生活用水が8～9割を占める例が多いが、中・大口径については各種用途が相当混在している例が多いので、用途別水需要の動向にも十分配慮する必要がある。

口径別と用途別の水使用量構成比の調査例を参考表-1.6.1に示す。

参考表-1.6.1 口径・用途別水使用構成比(%)

都市別・用途別	小口径 $\phi 13 \sim 25\text{mm}$	中口径 $\phi 30 \sim 50\text{mm}$	大口径 $\phi 75\text{mm}$ 以上	備考 (調査年度)
G市	生活用水 90.5	39.5	27.9	
	業務営業用水 9.1	57.7	71.4	平成22年度 (2010年度)
	工場用水 0.4	2.8	0.7	
計	100.0	100.0	100.0	
H市	生活用水 65.9			
	業務営業用水 30.5			平成22年度 (2010年度)
	工場用水 3.6			※川池別集計のみ
計	100.0			
F市	生活用水 78.8			
	業務営業用水 9.6			平成22年度 (2010年度)
	工場用水 12.1			※生活別集計のみ
計	100.0			
D市	生活用水 67.6	11.3	0.8	
	業務営業用水 6.9	10.2	3.2	平成22年度 (2010年度)
	工場用水 -	-	-	※分水量除く
計	74.5	21.5	4.0	
	生活用水 90.2	13.4	0.7	
	業務営業用水 8.2	76.6	86.7	平成22年度 (2010年度)
	工場用水 1.6	10.0	12.6	
計	100.0	100.0	100.0	

口径別水使用構成比(%)

都市	小口径 $\phi 13 \sim 25\text{mm}$	中口径 $\phi 30 \sim 50\text{mm}$	大口径 $\phi 75\text{mm}$ 以上	合計	備考(調査年度)
G市	81.2	12.1	6.7	100.0	平成22年度
F市	82.9	8.5	8.6	100.0	平成22年度 ※生活用水
C市	83.4	7.3	9.4	100.0	平成22年度
D市	33.0	50.5	15.6	100.0	平成22年度 ※家事以外用
B市	97.0	2.8	0.1	100.0	平成22年度 ※生活用水

凡例

都市名	計測給水人口(万人)
A市	1240
B市	275
C市	232
D市	215
E市	145
F市	147
G市	67
H市	10
I市	7

日本水道協会・平成21年度 水道統計