

1. 水道事業の概要

(1) 地勢

本市は、九州の北東部、瀬戸内海に接する大分県の東海岸のほぼ中央に位置し、南は野生の二ホンザルで有名な高崎山をへだてて県都大分市と隣接、北は古来、神仏習合の六郷満山文化が発展し、数多くの寺院や石仏などが現存する国東半島の市や町と接し、西は阿蘇国立公園に属する由布岳、鶴見岳の連山を中心に南北に半円形に連なる鐘状火山（トロイデ）に囲まれ、その裾野がなだらかに波静かな別府湾に続く風光明媚な扇状地の地勢をなしています。

市内には、古くから「別府八湯」と呼ばれる温泉群が点在し、2千2百を数える源泉から湧出する温泉は、毎分8万3千リットルにも及び、医療、浴用等々、市民生活はもとより観光、産業面にも幅広く利用され、世界有数の温泉地として国内外ともに著名です。



■ 別府湾から望む別府市 ■



■ 別府市の湯けむり ■

- ・NHK「21世紀に残したい日本の風景」に全国第2位
- ・「かおり風景百選」に選定



■ 大分県内の市町村図 ■

(2) 沿革

本市の水道事業は、町制時代の大正2年7月に事業創設の認可を受け、乙原川・鮎返川を水源とし、大正3年7月に事業着手、大正6年3月の給水開始から、本年に100年の節目を迎えました。

【資料－1】のとおり創設時は、計画給水人口25,000人、計画1日最大給水量2,800m³で事業を開始し、その後、市勢の発展と普及率の向上に伴う給水量の増加に対応するため、これまで8期にわたる拡張事業を重ね、第6期拡張事業では、計画給水人口135,000人、計画1日最大給水量89,100m³まで大幅に増大しました。

現在は、計画給水人口118,100人、計画1日最大給水量60,100m³と見直しを行っています。

また、簡易水道事業については、天間簡易水道及び城島簡易水道が昭和34年8月に事業創設の認可を受け、平成20年3月の変更認可により、天間・城島簡易水道として、計画給水人口158人、計画1日最大給水量65m³で事業を行っていましたが、平成29年4月より上水道事業へ統合しました。

【資料－1】 別府市水道事業の沿革

| 名称 | 給水開始年月 | 事業費 | 目標年度 | 計画給水人口 | 計画1日最大給水量 | 市の歩み |
|-------------|-------------|------------|---------|-------------|-------------------------|------------------------------|
| 創設 | 大正 6・4 | 千円 373 | 大正 7 | 人 25,000 | m ³ 2,800 | 大正13・4 市制施行 |
| 第1期 拡張 | 昭和 2・6 | 469 | 昭和 8 | 75,000 | 12,500 | 昭和3・1 地獄めぐり遊覧バス開設 |
| 第2期 拡張 | 22・4 | 1,578 | | 85,000 | 15,300 | |
| 第3期 拡張 | 23・12 | 4,243 | | 85,000 | 15,300 | 昭和25・5 市営競輪場開設 |
| 第4期 拡張 | 29・10 | 144,983 | 36 | 91,000 | 27,300 | 昭和32・4 別府商業高校開設 |
| 第5期 拡張 | 39・4 | 79,527 | 40 | 99,400 | 33,800 | 昭和39・10 九州横断道路(やまなみハイウェイ) 開通 |
| 第6期 拡張 | 42・3 | 1,588,385 | 50 | 135,000 | 89,100 | 昭和41・9 第21回国体開催 |
| 第7期 拡張 | 51・4 | 700,000 | 53 | 140,000 | 94,000 | 昭和54・3 中央浄化センター完成 |
| 第7期 変更 | 56・4 | 3,045,969 | 55 | 140,000 | 94,000 | 昭和60・4 市役所新庁舎開庁 |
| 第7期 2次変更 | 62・4 | 142,000 | 平成 7 | 140,000 | 93,000 | 平成8・3 大分自動車道(大分・長崎間) 開通 |
| 第7期 3次変更 | 平成 15・10 | 15,803,314 | 29 | 126,800 | 71,500 | 平成26・4 市政90周年 |
| 第8期 拡張 | 29・4 | 10,751,143 | 42 | 118,100 | 60,100 | |

2. 水道事業の現状と課題

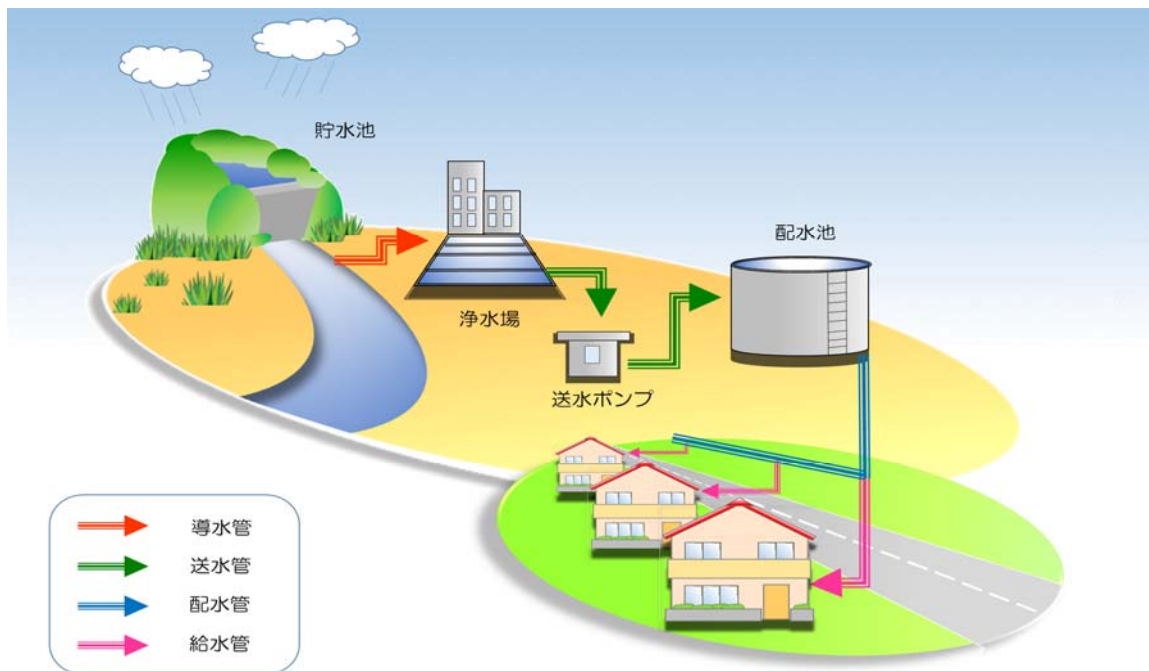
(1) 給水区域

本市の給水区域面積は29.65km²（行政区域面積125.34km²）であり、行政区域面積の23.6%の範囲に給水を行っています。【資料-2 水系別給水区域図（P6~7）】

また、給水区域の標高は海拔0mから約400mと非常に高低差が大きく、朝見浄水場の標高は約70m、朝見水系の最高地点である鶴見原配水池は約240mの標高にあります。そのほか温水浄水場の標高は約3m、温水水系の最高地点である御越配水池は約140mの標高となっております。

そのため、給水区域内の標高差（高低差）によって、水圧が高すぎる場合や適正な動水圧を維持するために、減圧弁を給水区域内に51基設置しています。

| 施設 | | 給水の状況 | | 管路 | |
|-------------|------|-----------|----------|--------------|----------|
| 水系 | 11水系 | 行政区域内現在人口 | 118,761人 | 導水管 | 8,596m |
| ダム | 2箇所 | 給水区域内人口 | 117,922人 | 送水管 | 31,740m |
| 浄水場 | 5箇所 | 給水人口 | 116,937人 | 配水管 | 507,311m |
| 配水池 | 29箇所 | 給水世帯数 | 60,642世帯 | 計 | 547,647m |
| 耐震性貯水槽 | 7箇所 | 普及率 | 99.16% | | |
| 平成29年4月1日現在 | | | | 平成29年3月31日現在 | |



課題

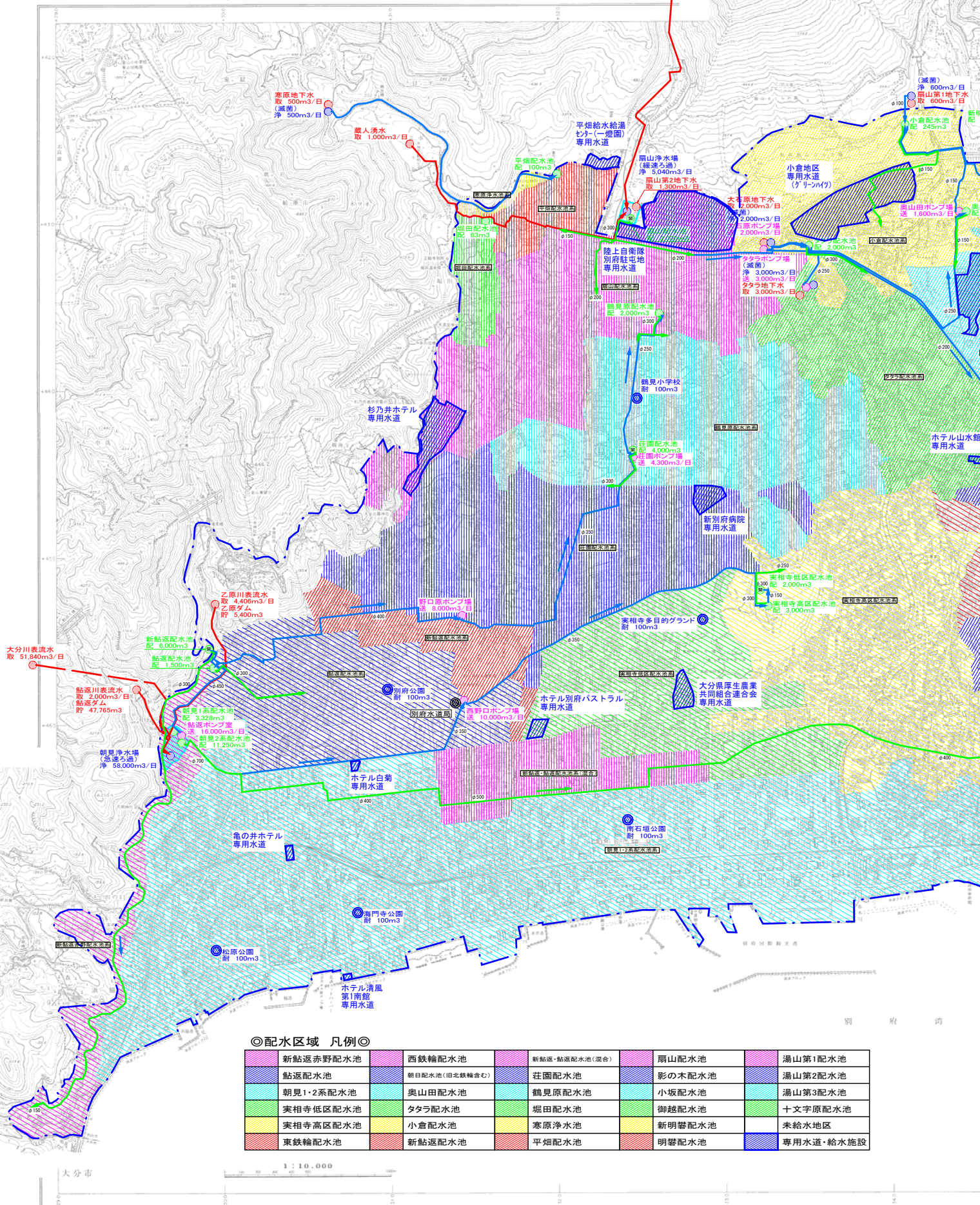
給水区域内の標高差が大きく、安定した水供給を行うためには加圧・減圧設備や配水池等の配水施設を効率よく配置する必要があるとともに、その施設の運転管理に高度な技術が必要であります。

- (控外)
- ・大岡・城島(上水道へ統合)
- ・(株)城島高層ホテル・レゾナンス専用水道
- ・別府市古賀原専用水道
- ・市立少年自然の家「おじか」専用水道
- ・冷川水系専用水道(広域圏)
- ・隠山給水施設
- ・鳥越給水施設
- ・合給給水施設

【資料-2】水系別給水区域図 S=1/10,000

注) 地図の都合上、標記のできない箇所有
原因A0一輪小A3

平成29年4月1日現在



◎配水区域 凡例◎

| | | | | |
|-----------|---------------|---------------|--------|-----------|
| 新船返赤野配水池 | 西鉄輸配水池 | 新船返・船返配水池(混合) | 扇山配水池 | 湯山第1配水池 |
| 船返配水池 | 朝日配水池(旧北鉄輸含む) | 荘園配水池 | 影の木配水池 | 湯山第2配水池 |
| 朝見1・2系配水池 | 奥山田配水池 | 鶴見原配水池 | 小坂配水池 | 湯山第3配水池 |
| 実相寺低区配水池 | 夕夕配水池 | 堀田配水池 | 御越配水池 | 十文字原配水池 |
| 実相寺高区配水池 | 小倉配水池 | 寒原浄水池 | 新明器配水池 | 未給水地区 |
| 東鉄輸配水池 | 新船返配水池 | 平畑配水池 | 明器配水池 | 専用水道・給水施設 |

1:10,000

別府市水道施設概要図 S=1/17,500

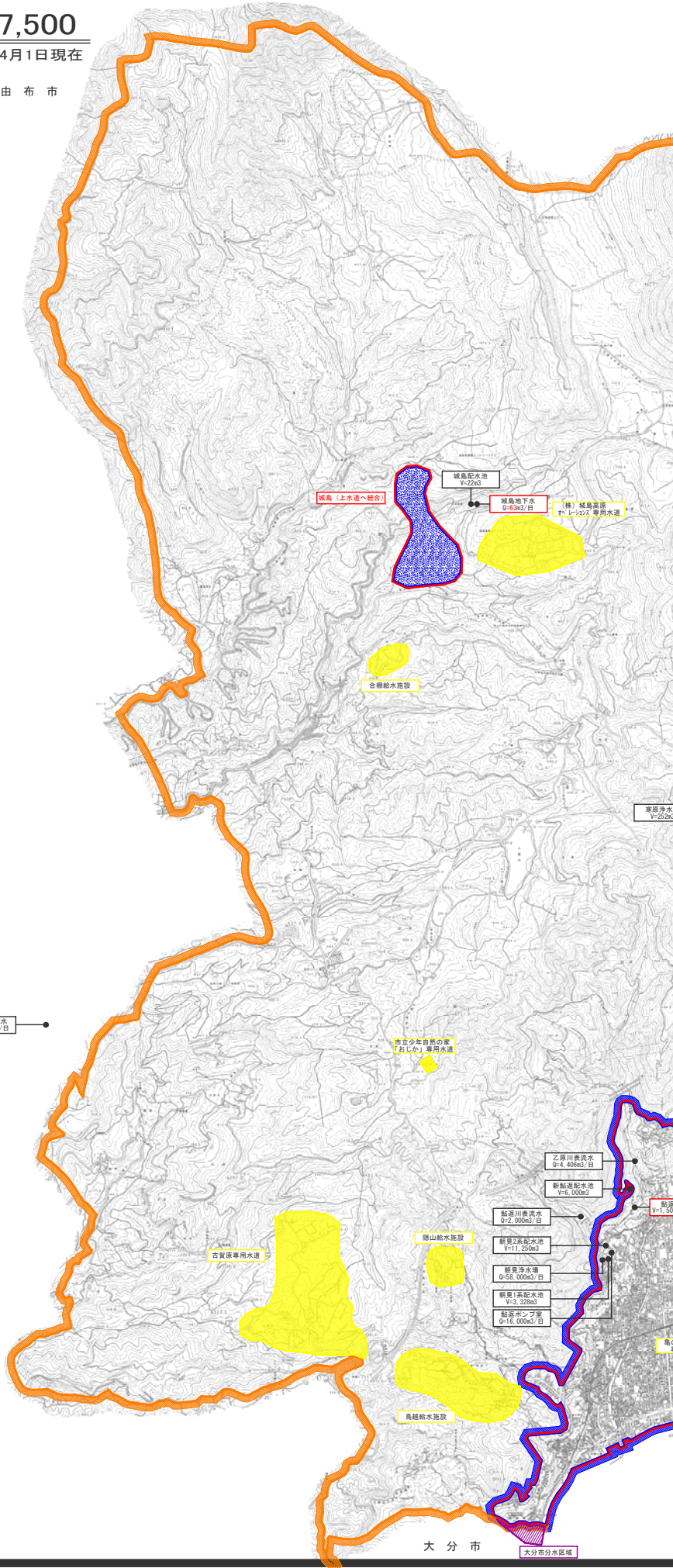
注) 地図の都合上、標記のできない箇所有
原因A0一縮小A3

平成29年4月1日現在

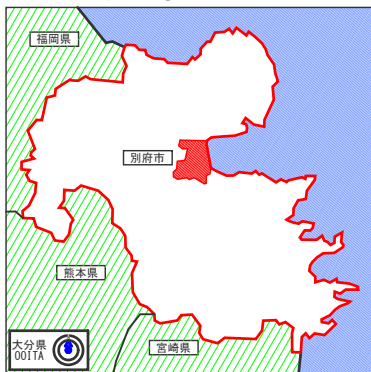
由布市

凡例

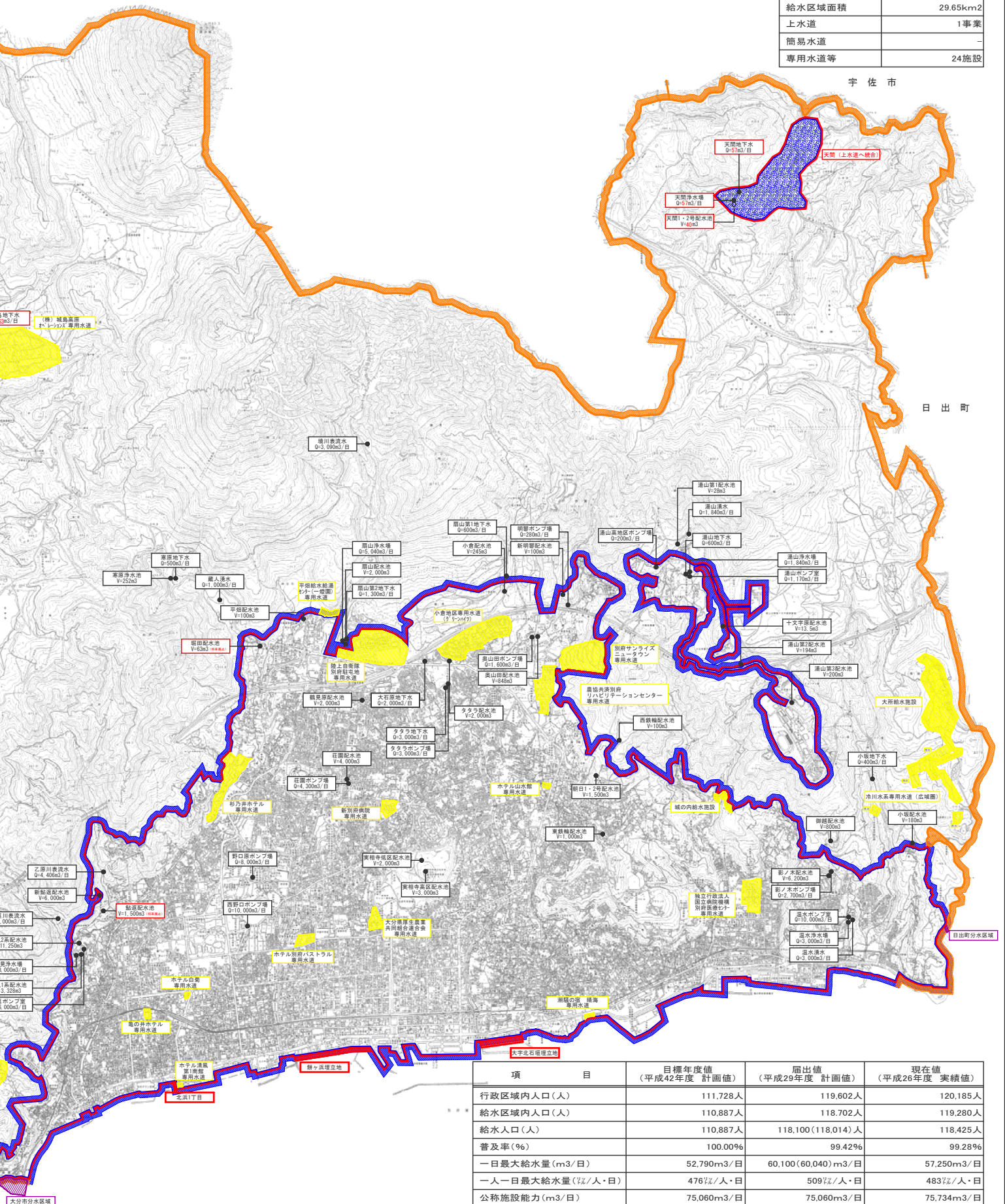
| | |
|------|-----------|
| (茶色) | 行政区域 |
| (青色) | 既認可給水区域 |
| (緑色) | 簡易水道の給水区域 |
| (赤色) | 新設・拡張区域 |
| (黄色) | 専用水道等の位置 |
| (紫色) | 分水している区域 |



位置図



| | |
|--------|-----------------------|
| 創設認可日 | 大正 2年 7月 11日 |
| 給水開始日 | 大正 6年 4月 1日 |
| 法適用年月日 | 昭和28年 1月 1日 |
| 直近届出日 | 平成29年 3月 24日 |
| 届出目標年度 | 平成42年度 |
| 行政区域面積 | 125.34km ² |
| 給水区域面積 | 29.65km ² |
| 上水道 | 1事業 |
| 簡易水道 | - |
| 専用水道等 | 24施設 |



| 項目 | 目標年度値 (平成42年度 計画値) | 届出値 (平成29年度 計画値) | 現在値 (平成26年度 実績値) |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 行政区域内人口(人) | 111,728人 | 119,602人 | 120,185人 |
| 給水区域内人口(人) | 110,887人 | 118,702人 | 119,280人 |
| 給水人口(人) | 110,887人 | 118,100(118,014)人 | 118,425人 |
| 普及率(%) | 100.00% | 99.42% | 99.28% |
| 一日最大給水量(m ³ /日) | 52,790m ³ /日 | 60,100(60,040)m ³ /日 | 57,250m ³ /日 |
| 一人一日最大給水量(ℓ/人・日) | 476ℓ/人・日 | 509ℓ/人・日 | 483ℓ/人・日 |
| 公称施設能力(m ³ /日) | 75,060m ³ /日 | 75,060m ³ /日 | 75,734m ³ /日 |

(2) 水源

本市の水源は、【資料-3】のとおり表流水（4水源）、湧水（3水源）、地下水（9水源）の、計16水源を有しています。

また、水源の中で取水の多くを表流水、特に大分川からの表流水に依存しています。



■ 大分川取入口 ■



■ 小狭間川取入口 ■



■ 鮎返ダム ■

【資料-3】 取水施設の水源別能力評価

| 水源種別 | 名 称 | 認可水量（能力） | 状態 |
|-------------|---------|-------------------------|------------------------------------|
| 表 流 水 | 大 分 川 | 51,840m ³ /日 | 問題なし |
| | 乙 原 川 | 4,406m ³ /日 | 問題なし |
| | 鮎 返 川 | 2,000m ³ /日 | 問題なし |
| | 境 川 | 3,090m ³ /日 | 問題なし |
| | 計 | 61,336m ³ /日 | |
| 湧 水 | 蔵 人 | 1,000m ³ /日 | 取水能力が低下傾向にある |
| | 湯 山 | 1,840m ³ /日 | 問題なし |
| | 温 水 | 3,000m ³ /日 | 問題なし |
| | 計 | 5,840m ³ /日 | |
| 地 下 水 | 扇 山 第 2 | 1,300m ³ /日 | 問題なし |
| | 湯 山 | 600m ³ /日 | 取水能力が低下傾向にある |
| | タ タ ラ | 3,000m ³ /日 | (タタラ1号)取水能力が低下傾向にある (タタラ2号)問題なし |
| | 寒 原 | 500m ³ /日 | 問題なし |
| | 扇 山 第 1 | 600m ³ /日 | 取水能力が低下傾向にある |
| | 小 坂 | 400m ³ /日 | 問題なし |
| | 大 石 原 | 2,000m ³ /日 | (大石原1号)取水能力が低下傾向にある (大石原2号)問題なし |
| | 天 間 | 57m ³ /日 | 問題なし |
| | 城 島 | 63m ³ /日 | 問題なし |
| | 計 | 8,520m ³ /日 | |
| 計（16水源） | | 75,696m ³ /日 | |

課 題

湧水では、扇山浄水場の水源である蔵人水源の取水能力が低下傾向にあります。地下水では湯山、タタラ、扇山第1、大石原の4水源で、取水能力が若干の低下傾向にあり、その対策が必要であります。

(3) 水質

本市の原水の状態はきわめて清浄で、工場排水や農薬等による汚染水を除去する高度浄水処理の必要はありません。このことから、浄水施設は標準的な処理方式を採用しています。

【資料-4】に示すように、浄水施設の処理能力評価は、朝見浄水場を始めとする稼働中の全ての施設で、浄水水質基準をクリアしています。

【資料-4】 浄水処理方式と処理能力評価

| 施設名 | 処理対象水 | 処理方式 | 水質の問題点 |
|--------|-------|-------------|--------|
| 朝見浄水場 | 表流水 | 急速ろ過方式 | 問題なし |
| 扇山浄水場 | 表流水 | 緩速ろ過方式 | 問題なし |
| 温水浄水場 | 湧水 | 膜ろ過方式 | 問題なし |
| 湯山浄水場 | 湧水 | 膜ろ過方式 | 問題なし |
| 湯山水源地 | 地下水 | 原水を消毒（滅菌処理） | 問題なし |
| タタラ水源 | 地下水 | 原水を消毒（滅菌処理） | 問題なし |
| 大石原水源 | 地下水 | 原水を消毒（滅菌処理） | 問題なし |
| 扇山第1水源 | 地下水 | 原水を消毒（滅菌処理） | 問題なし |
| 寒原水源 | 地下水 | 原水を消毒（滅菌処理） | 問題なし |
| 小坂水源 | 地下水 | 原水を消毒（滅菌処理） | 問題なし |
| 天間水源 | 地下水 | 急速ろ過方式（圧力式） | 問題なし |
| 城島水源 | 地下水 | 原水を消毒（滅菌処理） | 問題なし |

課 題

なし

(4) 施設の状況

本市の水道事業は、大正2年7月に事業の創設認可を受けて以降、拡張事業を実施してきました。現在では、ほぼ拡張事業は終了していますが、特に昭和40年代から昭和50年代前半にかけて集中的に事業が実施されています。

この昭和40年代の拡張事業で新設された施設は、設置後40年から50年を経過していますが、現在でも水道局の主要施設として稼働しています。

この間、水道水の安定供給等を確保する目的で、一部の更新や改修、修繕を実施してきましたが、多くの施設が設置当初のままであり、法定耐用年数を超過しています。

経年による劣化状況の判断は、水道施設（有形固定資産）を、構造物「土木・建築等」、設備等「ポンプ等の機械設備、電気設備、計装設備」、管路等「送水管、配水管等の管路施設」に区分し、厚生労働省が示すアセットマネジメント[※]を判断の基準として、施設の能力評価をしています。

水道事業でのアセットマネジメントは、当初設置からの経過年数や耐震性等の水道施設の現状を把握し、適切な水道施設の機能を維持するために、将来的に必要とされる、施設の「更新時期」や「更新事業」を行うための、水道施設の「ライフサイクル全体における見通し」を図ることを目的としています。

※アセットマネジメント：施設の更新を計画する際の、更新時の工事費のみならず供用期間における、改修や維持管理費用等のライフサイクルコスト（総費用）の算出と必要なデータベースを構築し、施設更新費用の最小化や平準化を行い、施設管理の最適化を図ること。

(5) 有形固定資産の健全度

今後40年間の有形固定資産を、アセットマネジメントの手法を用いて「構造物及び設備」「管路」に区分し、【資料-5】に示すように健全度を評価します。

【資料-5】 施設の健全度の区分と評価基準

| 区分 | 用語の定義 | 評価基準 |
|-------|---|--------------------------|
| 健全資産 | 法定耐用年数を経過していない資産で、継続が可能と考えられる資産 | 経過年数が法定耐用年数以内の資産額 |
| 経年化資産 | 健全資産と老朽化資産の中間段階で、法定耐用年数を超過し、更新時期に到達する資産 | 経過年数が法定耐用年数の1.0～1.5倍の資産額 |
| 老朽化資産 | 法定耐用年数から一定の期間を経過し、事故・故障等を未然に防止するためには速やかに更新すべき資産 | 経過年数が法定耐用年数の1.5倍を超えた資産額 |

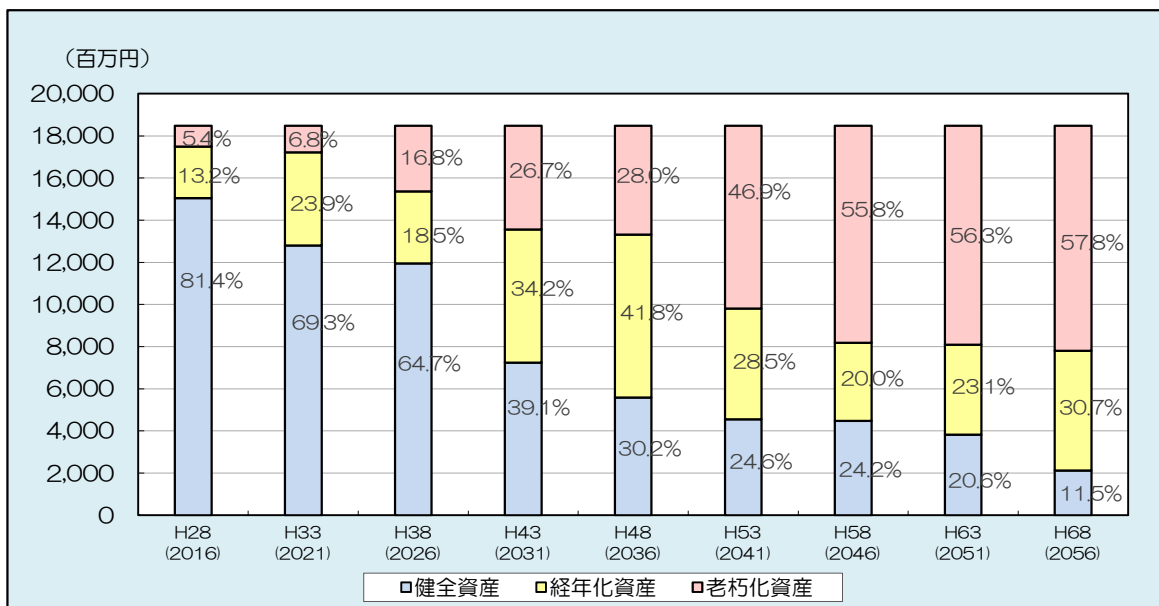
① 構造物及び設備の健全度

構造物及び設備の健全度は【資料-6】の結果から、今後、更新をまったく実施しなかった場合の見通しは次のとおりとなります。

健全度を資産額で評価した場合、現在の現有資産184.8億円のうち、健全資産は、150.4億円（81.4%）、経年化資産は24.4億円（13.2%）、老朽化資産は10.0億円（5.4%）であり、今後40年更新しない場合は、健全な資産は、40年後の平成67年度末には、全資産の1/9程度の21.2億円（11.5%）に減少する見込みになります。

特に、法定耐用年数の短い、電気・機械・計装設備は、平成53年度には機械設備及び計装設備、平成58年度には電気設備のすべてが老朽化資産となります。その後、構造物（建築、土木）が法定耐用年数を経過して経年化資産となります。

【資料-6】 構造物及び設備の健全度

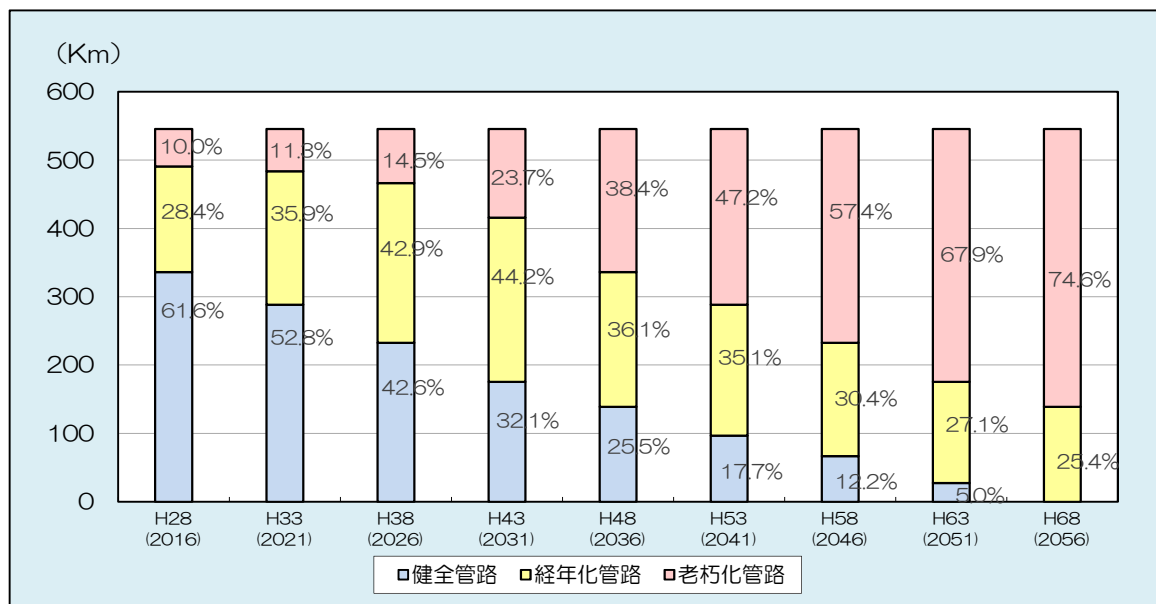


② 管路の健全度

管路の健全度は【資料一七】の結果から、今後、更新をまったく実施しなかった場合、次のとおりとなります。

平成33年度から平成38年度に経年化管路または老朽化管路が現有管路の半分を超え、平成67年度末にはすべての管路が経年化管路または老朽化管路になります。

【資料一七】 管路の健全度



法定耐用年数を超過した管路の内訳は、【資料一八】のとおり、現有管路約545kmのうち、約40%に相当する経年化管路は約221kmとなっています。また、給水に直結する配水支管が全長のうち、約90%を占めています。

【資料一八】 管路施設の耐用年数超過状況の集計結果

| 項目 | 用途別 (単位: m) | | | | 計 |
|-----------------------|-------------|--------|--------|---------|-------------------|
| | 導水管 | 送水管 | 配水本管 | 配水支管 | |
| 昭和51年以前 (布設後40年以上) | 5,214 | 6,917 | 6,035 | 202,869 | 221,035 約221km |
| 昭和51年以降 (布設後40年未満) | 3,593 | 24,480 | 17,607 | 278,655 | 324,335 |
| 計 | 8,807 | 31,397 | 23,642 | 481,524 | 545,370 約545km |

※配管台帳から抜粋 (平成28年10月末時点)

(6) 浄水施設

本市では、平成23～24年度にかけて、水道施設耐震評価調査を実施し、その結果をもとに水道施設の耐震化を実施してきました。この水道施設耐震評価調査診断の評価は、下記表のとおり3つのレベルに区分しました。

| 区分 | 評価基準 |
|---------------|-------------------------------------|
| L2 (レベル2) | 震度7程度の揺れに耐えられる構造 (阪神淡路大震災の揺れを想定) |
| L1 (レベル1) | 震度5程度の揺れに耐えられる構造 |
| L1未満 (レベル1未満) | 震度5を超えると倒壊の可能性がある構造 |

浄水施設の耐震診断の結果は、【資料-9】に示すように、主要浄水施設のほとんどがL2となっています。なお、本表に記載していませんが、朝見浄水場の管理棟及び排水・排泥処理施設等の構造物はL2となっています。

【資料-9】 浄水施設(関連構造物含む)別耐震診断の結果

| 施設名 | 主要な構造物名称 | 当初築造年度 | 対策最終年度 | 対策後又は現在のレベル |
|--------|------------|--------|--------|-------------|
| 朝見浄水場 | 1系 水処理施設 | S44 | H26 | L2 |
| | 2系 水処理施設 | S54 | H26 | L2 |
| 扇山浄水場 | 1号 沈でん池 | S43 | - | L2 |
| | 2号 沈でん池 | H22 | - | L2 |
| | 1号 緩速ろ過池 | S43 | H11 | L2 |
| | 2号 緩速ろ過池 | S43 | H11 | L2 |
| | 3号 緩速ろ過池 | S43 | H12 | L2 |
| | 4号 緩速ろ過池 | S52 | H12 | L2 |
| 湯山浄水場 | 湯山 膜ろ過棟 | H17 | - | L2 |
| 温水浄水場 | 温水 膜ろ過棟 | H19 | - | L2 |
| タタラ水源池 | 薬品注入室 | S50 | H21 | L2 |
| 寒原取水 | 薬品注入室 | H5 | - | L2 |
| 扇山第1水源 | 薬品注入室 | H24 | - | L2 |
| 小坂水源 | 薬品注入室 | H24 | - | L2 |
| 大石原水源 | 薬品注入室 | S58 | H19 | L2 |
| 天間水源 | 薬品注入室、ろ過施設 | H15 | - | L1 |
| 城島水源 | 薬品注入室 | H20 | - | L1 |

※本表欄中の対策最終年度の「-」は、すでに耐震基準を満足している施設を示しています。



■ 扇山浄水場 緩速ろ過池 ■

(7) 送水施設

送水施設は、浄水場から配水池まで送水する施設で、平常時はもとより、災害時や事故時の非常時においても需要者の生活に著しい支障を及ぼすことのない安定性を有することが求められています。

ここでは、主要な送水施設の耐震性能について整理を行い、耐震評価の集計及び耐震診断の結果を【資料－10】にまとめました。

なお、平成28年度末での送水施設の耐震化率（耐震対策を施されている施設）は、86.8%であり、野口原送水ポンプ室を除いて、ほぼ耐震補強は完了しています。

【資料－10】 送水施設別耐震診断の結果

| 施設名 | 構造物名称 | 当初築造年度 | 対策最終年度 | 対策後又は現在のレベル |
|---------|--------|--------|--------|-------------|
| 朝見浄水場 | 送水ポンプ室 | H10 | - | L2 |
| 野口原ポンプ場 | 送水ポンプ室 | S49 | H12 | L1 |
| 荘園ポンプ場 | 送水ポンプ室 | S49 | H16 | L2 |
| 西野口ポンプ場 | 送水ポンプ室 | H24 | - | L2 |
| 湯山水源地 | 送水ポンプ室 | H10 | - | L2 |
| 温水水源地 | 送水ポンプ室 | S51 | - | L2 |
| 影ノ木ポンプ室 | 送水ポンプ室 | S58 | - | L2 |
| タタラ水源地 | 送水ポンプ室 | S50 | - | L2 |
| 大石原ポンプ場 | 送水ポンプ室 | S58 | H19 | L2 |
| 奥山田ポンプ室 | 送水ポンプ室 | H10 | - | L2 |
| 明礬ポンプ室 | 送水ポンプ室 | H15 | - | L2 |

※本表欄中の対策最終年度の「-」は、すでに耐震基準を満足している施設を示す。

荘園ポンプ場



大石原ポンプ場



(8) 配水施設

① 配水池

配水池の役割は、配水量の時間変動を調整するとともに、非常時にもその貯留量で、「一定の時間、必要な水量を確保」し、各家庭や需要家への「影響を最小限に留める役割」があります。このため、配水池には配水対象の規模に対する適正な容量の確保が必要となります。さらに近年では、平成23年の東日本大震災に代表される、震災への対応が水道事業にも求められています。

配水池は、大地震などの災害時において、緊急時利用水に充てられることから、計画的な配水池の耐震化の促進に努めることが重要となっています。

配水池の耐震化は、浄水、送水施設と同様に、水道施設耐震評価調査を行い、耐震化工事を実施してきましたが、【資料-11】に示すように、平成28年度（平成29年3月末）で配水施設の耐震化率（耐震対策を施されている配水池）は、40%となっています。

残りの60%の配水施設では、耐震性能が「耐震レベル2に未対応の施設」や「緊急遮断弁未設置の施設」があり、配水施設の耐震化は十分ではありません。

配水池の有効容量については、ほぼ全ての施設で基準を満足していますが、小倉配水池は配水池容量に対する給水範囲が広く、基準の3分の1程度（4.3時間分）の容量となっています。

【資料-11】 配水池別耐震診断の結果（配水池）

| 構造物名 | 有効容量 | 当初・造替築造年度 | 対策の有無 | 対策後又は現在のレベル |
|----------|----------------------|-----------|-------|-------------|
| 朝見1系配水池 | 3,328m ³ | S2 | 未定 | L1未満 |
| 朝見2系配水池 | 11,250m ³ | S44 | 計画中 | L1 |
| 新鮎返配水池 | 6,000m ³ | H10 | — | L2 |
| 鮎返配水池 | 1,500m ³ | S23 | 計画中 | L1未満 |
| 荘園配水池 | 4,000m ³ | S49 | 計画中 | L1未満 |
| 鶴見原配水池 | 2,000m ³ | S49 | 未定 | L1未満 |
| 実相寺低区配水池 | 2,000m ³ | S54 | 未定 | L1未満 |
| 実相寺高区配水池 | 3,000m ³ | S55 | 未定 | L1未満 |
| 扇山配水池 | 2,000m ³ | S43 | — | L2 |
| 湯山第1配水池 | 28m ³ | H5 | — | L2 |
| 湯山第2配水池 | 194m ³ | S63 | — | L2 |
| 湯山第3配水池 | 200m ³ | H11 | — | L2 |
| 十文字原配水池 | 13.5m ³ | H27 | — | L2 |
| 西鉄輪配水池 | 100m ³ | H23 | — | L2 |
| 朝日1号配水池 | 1,000m ³ | S49 | — | L2 |
| 朝日2号配水池 | 500m ³ | H26 | — | L2 |
| 東鉄輪配水池 | 1,000m ³ | S42 | — | L1未満 |
| 影ノ木配水池 | 6,200m ³ | H2 | — | L2 |
| 御越配水池 | 800m ³ | H2 | — | L2 |
| 夕タラ配水池 | 2,000m ³ | S50 | — | L2 |
| 堀田配水池 | 63m ³ | S36 | 計画中 | L1未満 |
| 平畑配水池 | 100m ³ | S52 | — | L2 |
| 小坂配水池 | 180m ³ | H7 | — | L2 |
| 奥山田配水池 | 848m ³ | S58 | 未定 | L1 |
| 小倉配水池 | 245m ³ | S62 | — | L2 |
| 新明礬配水池 | 100m ³ | H19 | — | L2 |
| 天間1号配水池 | 18m ³ | S39 | 計画中 | L1未満 |
| 天間2号配水池 | 20m ³ | S61 | — | L2 |
| 城島配水池 | 22m ³ | H20 | — | L2 |

※本表欄中の対策の有無の「—」は、すでに耐震基準を満足している施設を示しています。

② 配水管

配水管は、配水池から水道水を輸送・分配・供給する機能を持ち、平常時には、適正な水圧で安定的に供給を行い、非常時においても、水の供給を継続できるように整備されていることが必要となります。

本市では、地形的な要因から配水区を分割して、適正な水圧の確保に努めており、別府市水道事業基本計画では、平成27年度末における配水管網モデルを構築し、各地点の水圧を確認することで、配水管網の能力評価を行いました。

水量や水圧を把握するため管網計算を行った結果、【資料-12】に示すとおり、概ね水圧に関する施設基準を満たしており良好です。

しかし、配水池周辺などでは水圧の最小基準の0.15MPaを下回る地域が存在し、また、地形的な要因から水圧の最大基準の0.74MPaを超えるなど、注意が必要な地域もあります。

【資料-12】 管網能力の評価結果

| 比較項目 | 条件 | 配管の適合率 | 条件の説明 |
|-----------|------------------------|--------|----------------------|
| 最大静水圧 | 0.74MPa以下 | 99.1% | 漏水防止の観点による最大水圧 |
| 最小動水圧 | 0.15MPa以上 0.10MPa以上 | 99.0% | 平常時の最低水圧 下段は火災発生時 |
| 3階直結直圧式給水 | 0.20MPa以上 | 96.4% | 水道管から直接3階に給水する圧力 |
| 4階直結直圧式給水 | 0.25MPa以上 | 92.9% | 水道管から直接4階に給水する圧力 |
| 5階直結直圧式給水 | 0.30MPa以上 | 88.3% | 水道管から直接5階に給水する圧力 |

課 題

法定耐用年数を超えた、構造物、設備及び管路の全てを法定耐用年数で更新した場合の更新費用は、平成67年度までの40年間で、合計804.7億円の見込みになります。そのため、算定期間（40年間）の年間平均事業費は20.1億円となり、財政収支を圧迫することが想定され、その対策が必要であります。

| | | |
|--------------|-------|------|
| 構造物及び設備の更新費用 | 309.1 | (億円) |
| 管路の更新費用 | 495.6 | (億円) |
| 計(40年間) | 804.7 | (億円) |

(9) 給水装置等

配水管から分岐した給水管やこれに直結する給水用具（以下「給水装置」といいます。）は、お客さまの費用負担で設置するため、お客さまの所有物（財産）となります。従いまして、給水装置の維持管理はお客さま個人で行うこととなります。

しかし、有効率の向上の観点から、配水管分岐点から水道メータまでの漏水箇所修繕は【資料-13】のとおり、本市水道局が行っています。

また、お客さまの維持管理箇所でも、安全な水を供給するため、本市では給水条例によって係わることにより、貯水槽水道の維持管理の指導を強化します。

【資料-13】 給水装置等の修繕範囲



① 貯水槽水道

ビルやマンションなどに設置される、受水槽以降の給水栓などの末端給水用具まで、給水のための施設を貯水槽水道と呼びます。このうち、受水槽の有効水量が10m³を超えるものを「簡易専用水道」、10m³以下のものを「小規模簡易専用水道」といいます。

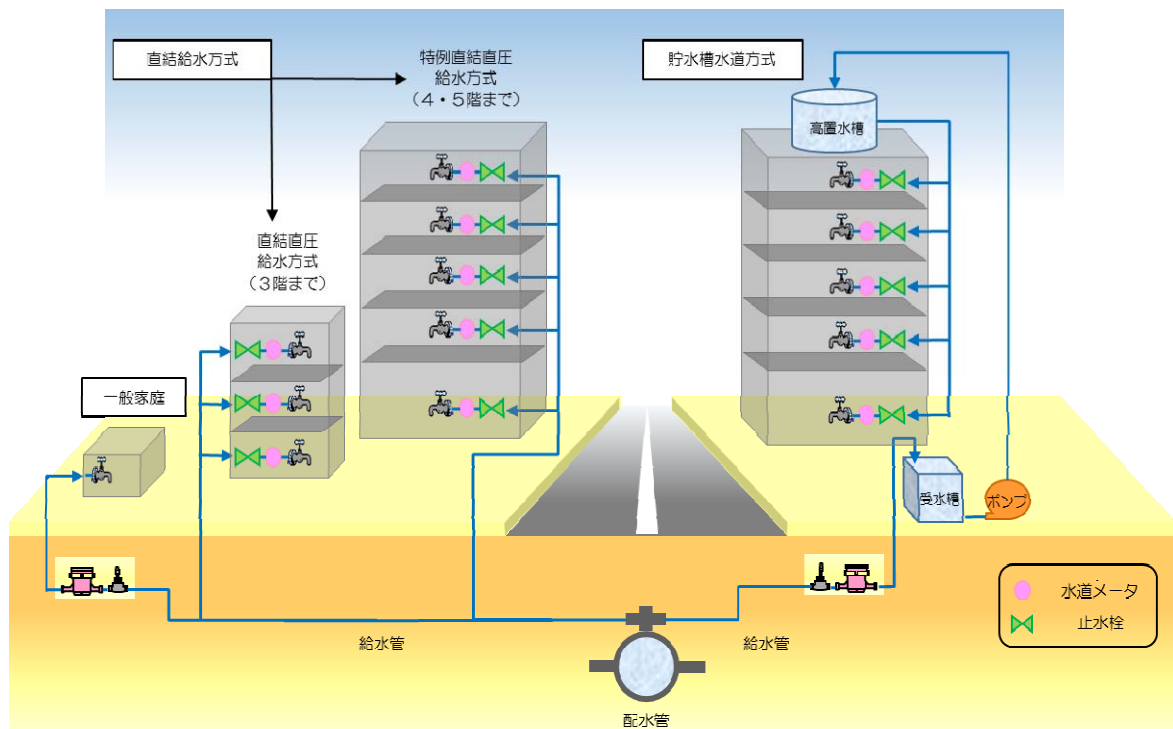
簡易専用水道は、水道法によりその設置者に清掃や点検が義務付けられていますが、適正な維持管理が行われていない場合には、水道局が適切な指導を行い、今後もホームページなどでお知らせしていく必要があります。

また、平成20年度には県からの権限移譲により、簡易専用水道に対しても、清掃等措置指示や給水停止命令の権限が水道局に与えられるなど、貯水槽水道への関わり合いは今後深くなるものと考えられます。

② 直結給水方式

本市では、お客さまにより一層安全でおいしい水道水をお届けするために、貯水槽を設置することなく水道管から直接各階に給水できる方式の適用範囲の拡大について検討を進めてきました。

配水管整備事業等が進み、一定以上の水圧・水量が確保された地域において、特例直結直圧給水（4階5階）を平成25年6月1日より一部拡大しました。これにより、建物新築時はもとより、既存建物における貯水槽方式から直圧給水方式への切り替え時にも、直結直圧の可能性が広がり、より一層安全でおいしい水道水が味わえるようになります。



POINT

受水槽や高置水槽などの給水設備は、定期的な点検などの維持管理が大切です。

課題

貯水槽水道の維持管理に不備がある場合、清潔な水道水を受水したとしても、建物の利用者への安全性は確保できません。貯水槽水道管理者の自主努力を促すとともに、どれだけ指導できるかが課題となります。なお、水道法による検査義務がない受水槽有効容量10m³以下の設置者に対しては指導が困難なため、積極的に指導する必要が求められています。

また、病院や災害時の水の確保として貯水槽水道は重要となりますが、利用者への水の安全性の視点から、直結給水方式の要件見直しも必要となります。

(10) 鉛管対策

鉛製給水管は、水道の創設以来広く使われてきましたが、平成15年4月に水質基準が強化されたことにより、鉛製給水管の解消に向けた取組みの強化が求められるようになりました。

本市では、平成15年度の水道水における鉛濃度の水質基準値の強化により、昭和56年度以前に布設されている鉛製の給水管を【資料-14】のとおり年間50,000千円を予算計上し、順次ポリエチレン管に取り替えています。その更新終了までに、今後4年程度を要する予定です。

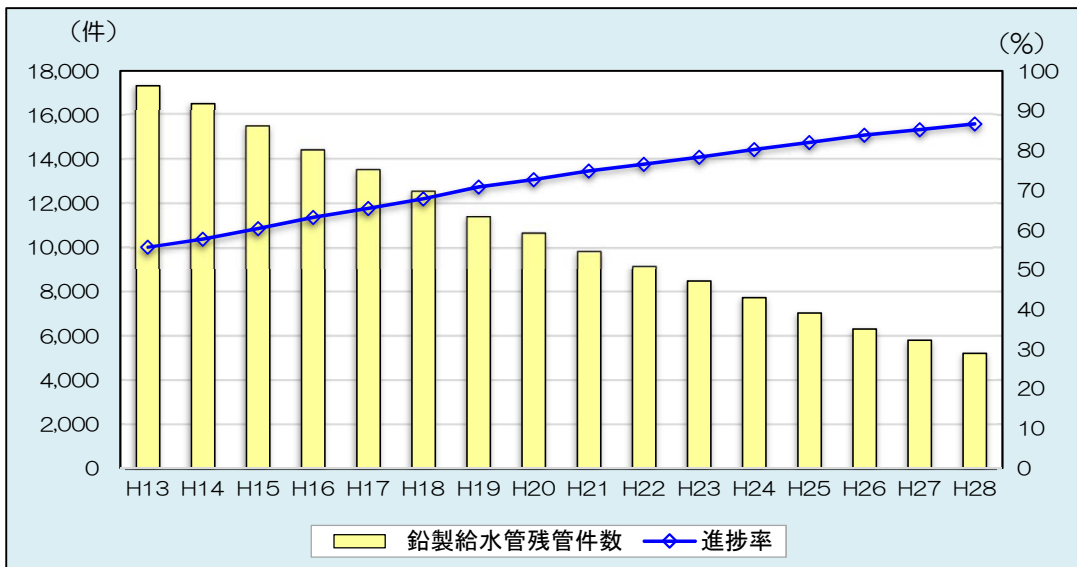
(鉛製給水管からポリエチレン管への取替進捗率)

| | |
|---------|--------|
| 平成28年度末 | 86.65% |
|---------|--------|



■ 鉛管取替工事 ■

【資料-14】 鉛製給水管残管件数及び進捗率



課題

鉛管取替箇所が点在していることによる工事施工の効率性が低下し、完了年度の遅れが懸念されることから、その対策が必要であります。

(11) 事故・災害対策

東日本大震災、熊本地震における教訓を踏まえ、災害時での応急給水等が迅速に行えるよう、【資料-15】のとおり、様々な訓練を行っています。

【資料-15】 平成28年度防災訓練実績表

| 訓練名 | 日時 | 場所 | 参加者 | 訓練概要 |
|---------------|----------------------|-----------------------|------|-------------------------------------|
| 別府市防災無線交信訓練 | 4月から 毎月第3週 | 別府市水道局 | 12人 | 別府市と水道局間で無線交信 (情報伝達) |
| 災害用無線交信訓練 | 7月から毎月 | 別府市水道局 | 157人 | 無線機の取扱い習熟 |
| 応急給水作業訓練 | 8月から 毎月15日 | 別府市水道局 | 56人 | 飲料水兼用型耐震性貯水槽及び給水 車からの応急給水スキルアップ |
| 大分県企業局実働訓練 | 9月6日(火) | 別府市水道局 及び朝見浄水場 | 17人 | 県企業局と水道局間で情報伝達及び 応急給水訓練 |
| 日水協九州地方支部合同訓練 | 10月17日(月) ～18日(火) | 福岡県北九州市 | 2人 | 北九州市が被災した想定で、九州各 県から応急給水及び応急復旧訓練 |
| 地域自主防災会防災訓練 | 9月25日(日) | 石垣小学校 | 2人 | 応急給水訓練 |
| | 10月30日(日) | 南石垣公園及び 野口ふれあいセンター | 8人 | |
| | 3月12日(日) | 上人小学校 | 2人 | |

～ 日水協九州地方支部合同訓練の様子 ～



課題

給水拠点における応急給水設備の組立てや、市民へ広く応急給水操作方法の周知を行うなど、防災力の強化が必要であります。
また、応急給水設備の費用負担について市との調整などが必要であります。

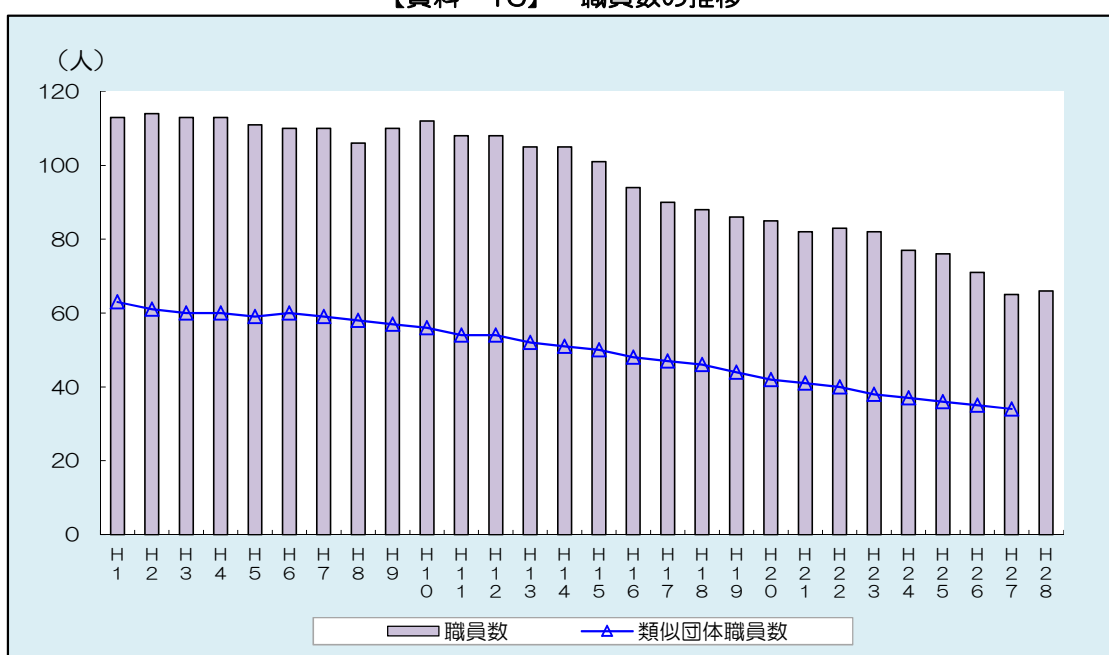
(13) 組織・機構

組織・機構については、サービスの向上を前提として、業務委託や業務のシステム化などの業務改善により、そのスリム化に努めています。

平成になってからの推移を見ますと、【資料-16】のとおり職員数は平成元年度の113名から平成28年度の66名で47名の減となっており、特に平成16~18年度にかけて実施された「水道事業経営健全化実施計画」での官民連携による効果が大きいものと考えられます。

しかしながら、【資料-16】のとおり類似団体職員数を大きく上回っておりますが、この解決に向けての方策として、平成26年度に「別府市水道事業経営健全化検討委員会」を立ち上げ、組織機構の見直しの答申を平成27年度に行っています。

【資料-16】 職員数の推移



※平成28年度類似団体職員数は本ビジョン作成時点で未公表のため、表示しておりません。

課題

平成30年度以降の3年間に、20名を超える職員が退職するという状況を踏まえ、多様化する住民ニーズに加え、損益上の純利益は減少している厳しい経営環境の中で、効率的かつ機能的な組織機構の再構築により、安全で安心できる水の安定供給の持続に向けた経営の健全化を図るため、平成28年9月に策定された「別府市水道局経営健全化実施計画」に沿って、経営基盤の強化を図ることが必要であります。

【資料-17】 組織の改編と業務改善

| 年度 | 課 | 係 | 組 織 の 改 編 | 業 務 改 善 |
|----|---|----|-----------------------------|-------------------------------------|
| 元 | 3 | 16 | | |
| 2 | 3 | 16 | | |
| 3 | 3 | 16 | | |
| 4 | 3 | 16 | | ・水道料金オンラインシステムを導入 |
| 5 | 3 | 16 | | |
| 6 | 3 | 16 | | |
| 7 | 3 | 16 | | ・水道料金集金制廃止 |
| 8 | 4 | 17 | ・工務課を工務課と配水課に分課 ・亀川分室を廃止 | |
| 9 | 4 | 17 | | |
| 10 | 4 | 17 | | |
| 11 | 4 | 17 | | |
| 12 | 4 | 17 | | |
| 13 | 4 | 16 | ・営業課収納係と整理係を料金係に統合 | ・水道料金システム導入 ・下水道使用料徴収事務開始 |
| 14 | 4 | 16 | | |
| 15 | 4 | 16 | | |
| 16 | 4 | 15 | ・営業課量水器係を廃止 | ・水道メータ検針業務全部委託 ・企業会計、水柱台帳システム導入 |
| 17 | 4 | 14 | ・工務課管理係を廃止 | |
| 18 | 4 | 14 | | ・転宅精算業務委託 ・受託修繕業務全部委託 |
| 19 | 4 | 14 | | ・水道メータ開閉栓業務全部委託 |
| 20 | 4 | 14 | | |
| 21 | 4 | 14 | | ・配水管等修繕工事業務一部委託 |
| 22 | 4 | 14 | | |
| 23 | 4 | 14 | | ・配水管等修繕工事業務全部委託 ・漏水調査業務一部委託 |
| 24 | 4 | 14 | | ・料金徴収業務一部委託 |
| 25 | 4 | 14 | | ・新水道料金システム導入 ・水道料金コンビニエンスストア収納開始 |
| 26 | 4 | 14 | | ・料金徴収業務全部委託 |
| 27 | 4 | 13 | ・営業課計量係を廃止 | ・朝見浄水場運転管理業務委託 |
| 28 | 4 | 13 | | |
| 29 | 4 | 13 | | |

(14) 給水人口と水需要の推移

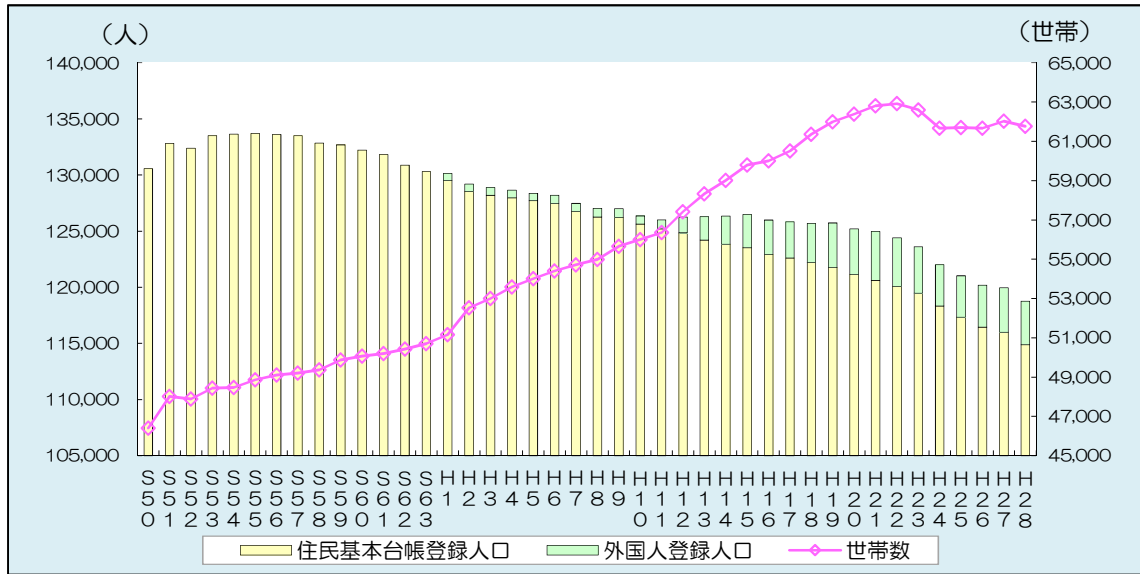
① 給水人口

本市の人口は、【資料-18】のとおり、昭和50年代をピークに年々減少しており、立命館アジア太平洋大学の開校などによる外国人登録人口の増加を加味しても減少傾向となっています。

給水人口についても、ほぼこれと同じ傾向となっています。

また、世帯数は増加傾向にありますが、これは高齢化による単独世帯の増加などが考えられます。

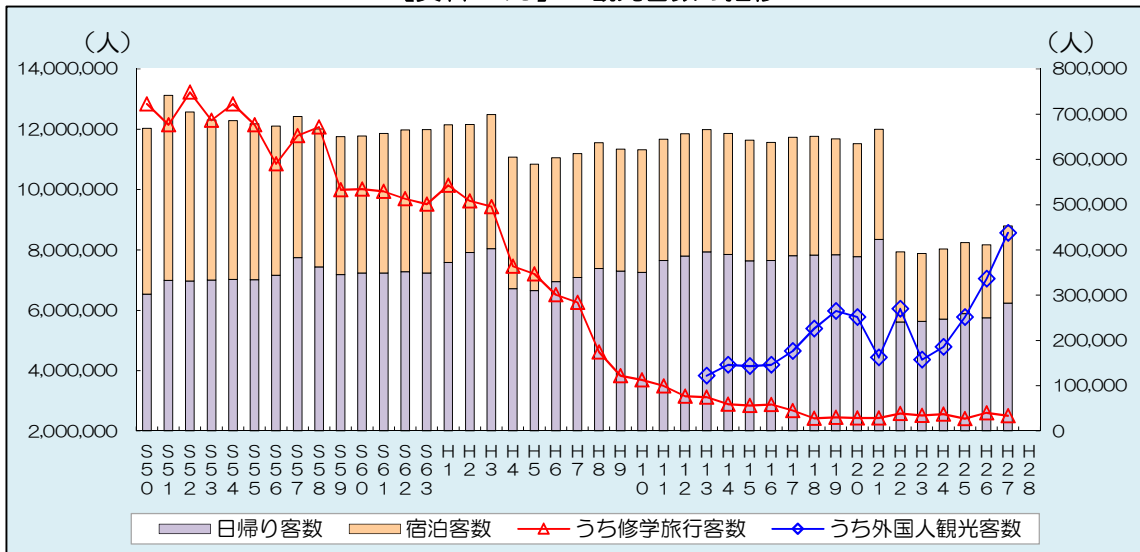
【資料-18】 別府市の人口及び世帯数の推移



出典：別府市「別府市の人口・世帯数」

給水人口にはカウントされませんが、水需要に大きな影響を持つ観光客についても、高速道路網の整備によると考えられる日帰り客数の増加は認められるものの、修学旅行客数の減などにより、宿泊客数は【資料-19】のとおり減少傾向となっています。

【資料-19】 観光客数の推移



出典：別府市「別府市観光動態要覧」

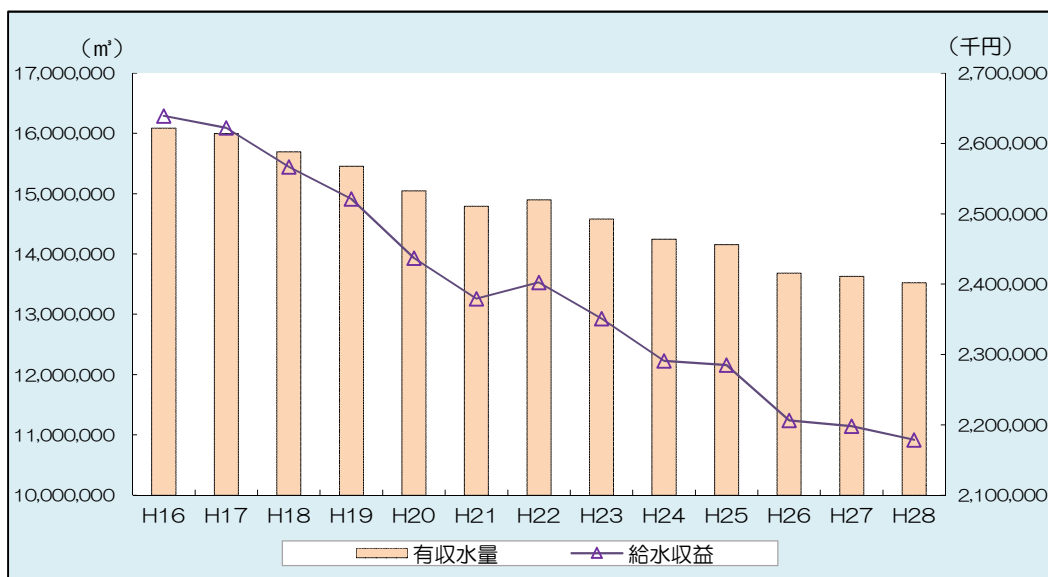
※別府市観光動態要覧における統計の調査方法を平成22年以降より大幅に変更したため、平成21年以前の数値とは単純比較できません。

② 水需要の推移

本市の水需要は、近年の給水人口や観光客数の減、節水機器の普及などにより減少傾向となっており、【資料-20】のとおり、今後もこの傾向が続くものと考えられます。

これに伴い、給水収益も減少傾向が続くものと考えられます。

【資料-20】 有収水量と給水収益の推移



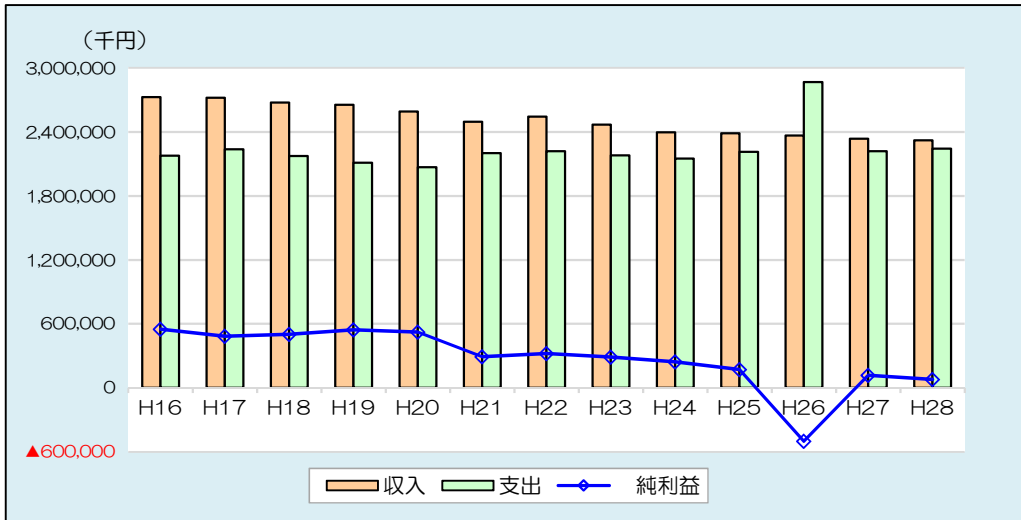
課 題

年々人口が減少し、また節水機器の普及等から、需要が減少し水道料金収入が減少しており、水需要の促進が必要であります。

(15) 財政状況

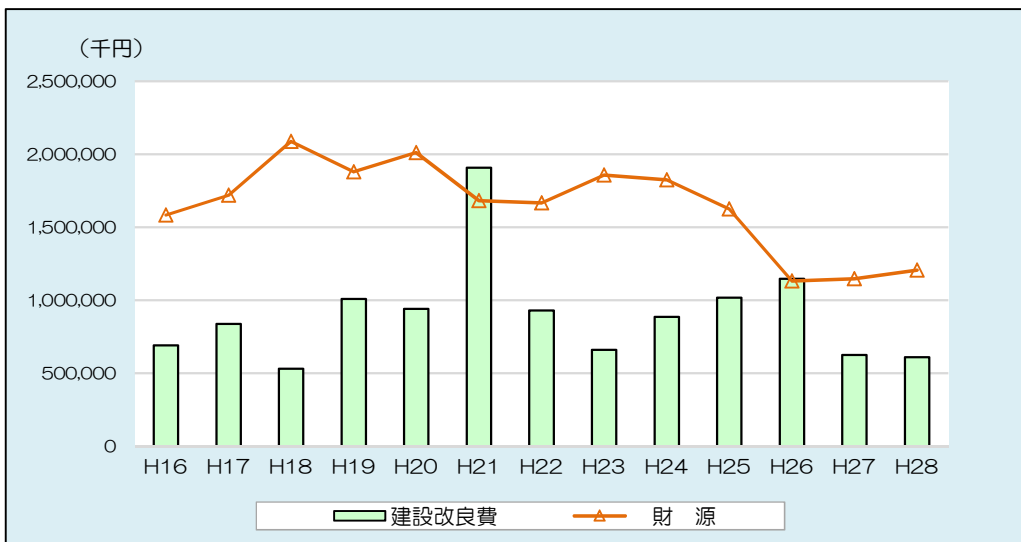
本市の財政状況として、まず収益的収支については、平成26年度を期限とした地方公営企業会計基準の改正により、平成26年度に一時的な損失計上となったものの、現在は黒字で推移していますが、収入の大部分を占める水道料金の収入が、近年減少傾向となっており、さらに資本費の増高により、利益幅は【資料-21】のとおり減少し、財政状況は年々厳しさを増しています。

【資料-21】 利益の推移



本市の財政状況は利益幅の減少に加え、【資料-22】のとおり、今後、別府市水道事業基本計画による施設の更新及び耐震化事業費に充てる財源は減少し、厳しい事業運営となることが見込まれます。

【資料-22】 財源の推移



課題

水道料金収入が減少していくと純利益が減少し、その結果財源が不足することから、その対策が必要です。