

## 2. 現状と課題

### (1) 防府市の水道の現状

#### 事業の変遷

本市の水道事業は、昭和 24 年 5 月に計画給水人口 50,000 人、計画 1 日最大給水量 7,500 m<sup>3</sup>/日の認可を受け、昭和 26 年 7 月に給水を開始しました。その後、市勢の発展とともに拡張事業を行い、現在、第 4 期拡張事業(第 5 次変更:平成 21 年 3 月認可)を実施中です。



島地川ダム

第 4 期拡張事業では、将来の水源確保のため佐波川支流の島地川ダム(多目的ダム)建設に参画し、日量 55,000 m<sup>3</sup>の水利権を得て、渇水時にも安定した水道水を供給できる体制を整えています。

#### \*\*\* 防府市水道事業の主な出来事 \*\*\*

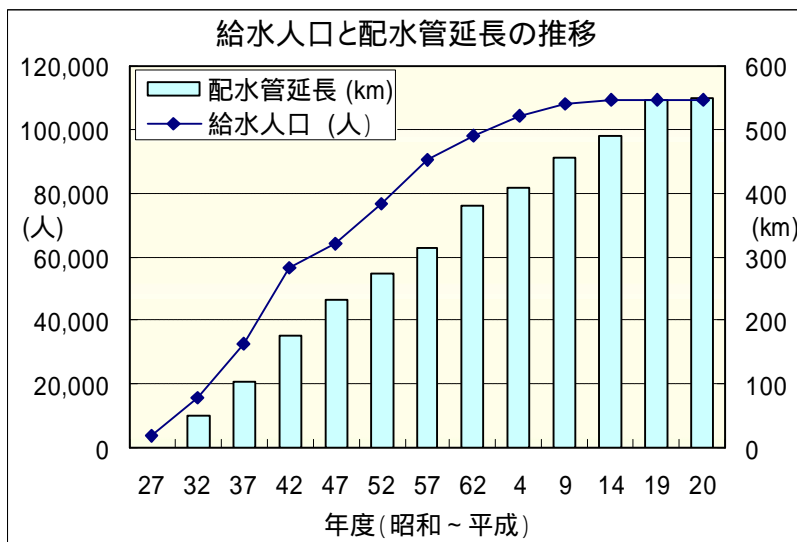
昭和 24 年度	水道基本実施計画策定、創設事業認可、前小路大火
昭和 25 年度	岡村中継ポンプ場完成(協和醗酵工業から分水)、戎町大火
昭和 26 年度	給水開始、天神町地区(一部)へ給水、佐波川洪水
昭和 34 年度	防府市水道事業給水条例公布
昭和 35 年度	水道創設事業完了
昭和 36 年度	地方公営企業法一部適用(昭和 38 年度全面適用)
昭和 39 年度	工業用水道事業開始
昭和 43 年度	第 1 期拡張事業(佐波川左岸中心)完了
昭和 47 年度	第 2 期拡張事業(佐波川右岸・牟礼高台など)完了
昭和 49 年度	第 3 期拡張事業(市内南部地域など)完了
昭和 49 年度	第 4 期拡張事業開始
昭和 54 年度	水道局新庁舎完成、庁内中央管理室でテレメーターによる集中監視開始
昭和 56 年度	野島海底送水管完成
昭和 57 年度	島地川ダム完成(水利権取得)、自主納付制開始(集金制廃止)
昭和 60 年度	料金関係窓口業務オンライン化
平成 3 年度	邸内漏水調査サービス開始
平成 14 年度	上下水道料金一括請求・コンビニエンスストア支払い開始
平成 18 年度	災害備蓄用ボトルウォーター“淡如水”製造・販売開始
平成 20 年度	第 4 期拡張事業 5 次変更認可
平成 21 年度	平成 21 年 7 月中国・九州北部豪雨

## 施設の概要

本市の水道は、一級河川佐波川の豊富で良質な地下水を水源としています。市内 5 か所の水源地の浅井戸から取水し、塩素消毒のうえ、お客様にお届けしています。また、多くの水道事業者が採用している大規模な浄水場での集中処理とは異なり、本市では水源地の分散により、地震や風水害による被災リスクは低くなっています。



一級河川 佐波川



給水人口は近年では横ばいとなっていますが、給水区域が拡大にしているため、配水管の布設延長は増加し続けています。

また、市内周辺部の開発が進むにつれ水圧の不足により高台への直接給水が困難となるため、各地域に増圧ポンプ所や配水池を数多く建設し、給水の安定を図っています。

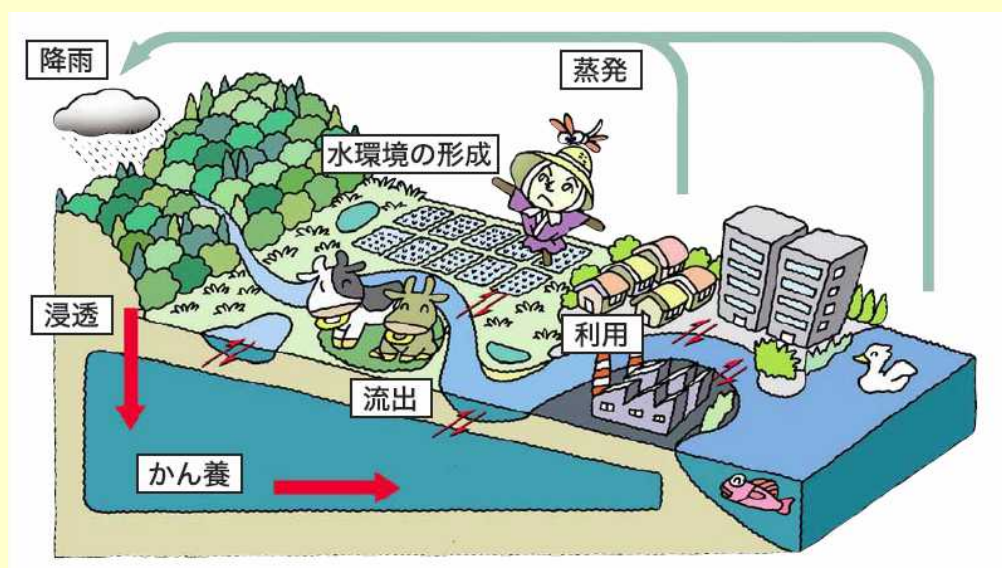


上木部増圧ポンプ所



戸田山配水池

## 【コラム1】 水循環と地下水

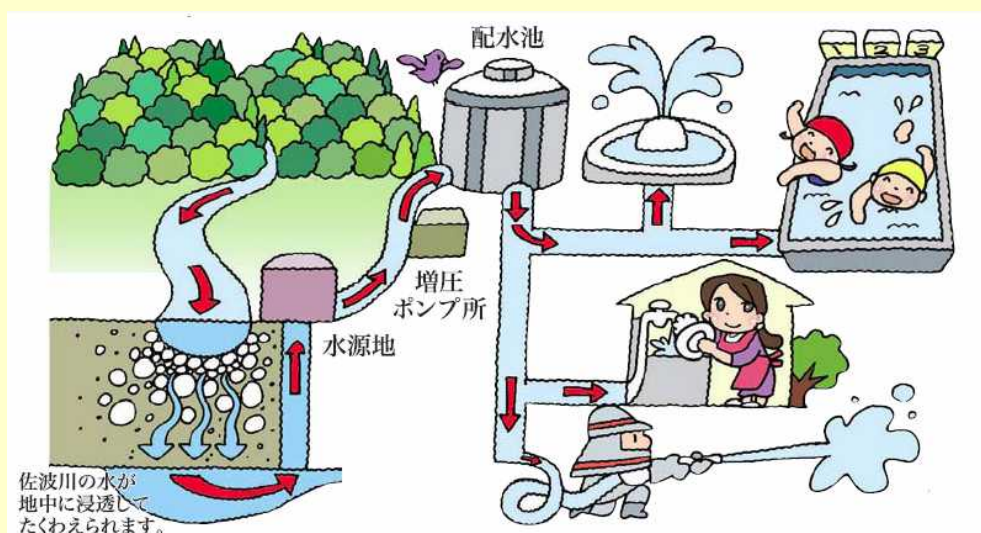


雨や雪で地表に降った水は、河川を通り海に注ぎ込みます。河川や海で蒸発した水は雲をつくり、再び雨や雪となって地球上に降り注ぎます(水循環)。

この降水の一部は地中に浸透し、地下水となります(かん養)。地下水は帯水層をゆっくり移動し、河川や湖沼に流れ出たり、逆に河川や湖沼から流れ込んだりします。

このような大自然の水循環の中で、地下の砂礫層の中をゆっくり移動してきた地下水は、自然のろ過や浄化作用を受けて、河川水とは比べようのないほど清浄となります。

— 清浄な名水がいつでもどこでも —



防府市水道局では、清浄な地下水を汲み上げ、配水池や増圧ポンプ所を經由して、市内のお客様のご家庭に送っています。



## (2) 防府市の水道の取組みと課題

### 安心な水

#### ●水質の状況

本市水道局では、お客様に安全でおいしい水を供給するため、定期的に水質検査を実施しています。検査の結果は、お客様がお使いになる蛇口の水だけでなく、水源地から送り出す水も水質基準に適合しており、上限の定められたほとんどの項目は水質基準値の10分の1未満(検出限界以下)であり、安全性は十分に確保しています。

昭和57年には、化学物質による地下水汚染が全国的に問題となりました。昭和58年度からは、本市においてもこれらに関する項目の水質検査も行っています。この結果、昭和59年には、微量で問題はありませんでした。有機塩素化合物であるテトラクロロエチレン<sup>1</sup>が一部の水源地で検出されたことから、取水を一時停止し、直ちにエアレーション装置<sup>2</sup>を設置しました。また、平成4年には、市内一部地区で飲料水に使用していた自家用井戸から、水質基準を上回るテトラクロロエチレンが検出され、上水道管の布設要望が出されたため、急きょ工事を実施し対応しました。

現在では、わずかであってもテトラクロロエチレンを検出するおそれのある3か所(寿第2・地神堂・上右田)の水源地にエアレーション装置を設置し、pH調整と併せ、安全で良質な水を供給しています。



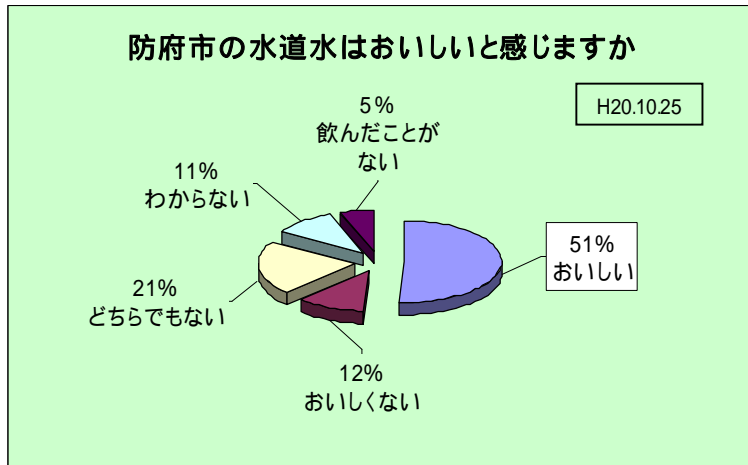
上右田水源地 エアレーション装置

#### ●お客様ニーズの把握

「水のおいしさ」は、飲む人によってもその評価が変わります。平成20年10月のフリーマーケット開催時に、防府市水道局のボトルウォーター「淡如水<sup>3</sup>」のPRも兼ねて防府市の水道水についてアンケート調査を実施しました。

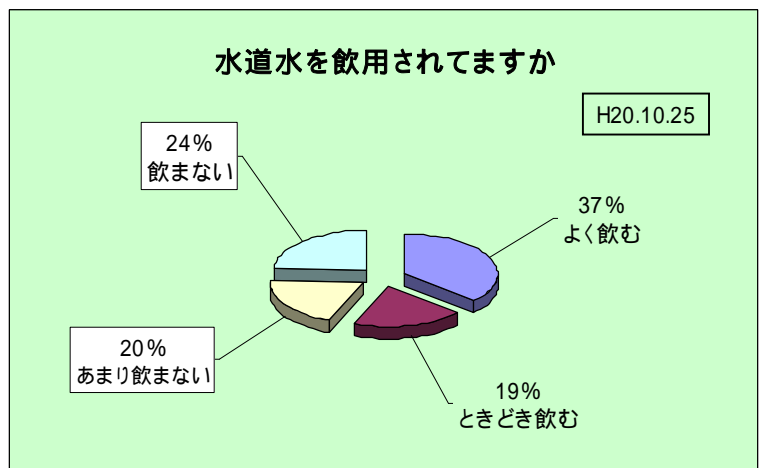
---

1 テトラクロロエチレン 飲用の場合、発がん性物質の一つ。揮発性が高く、電子部品や金属加工の洗浄用に用いられた。  
2 エアレーション装置 揮発性の有害物質を、空気を吹き込むことによって除去する装置。遊離炭酸を除去しpH値を上昇させる効果もある。  
3 淡如水 防府市水道局で製造・販売している災害備蓄用ボトルウォーター。詳細はコラム2参照。



アンケート調査に協力して下さった人の多く(94%)は防府市内の人で、防府の水道水を「おいしい」と感じている人は半数以上を占めました。

また、水道水を積極的には飲みたいくない人の主な理由は、「生ぬるいから」が一番多く、「塩素臭いから」「消毒剤などの薬品が心配だから」と続きます。しかし、塩素消毒は、水の安全性を確保するために法律で義務付けられており、どうしても必要です。なお、地下水の場合には消毒剤と有機物が結合するトリハロメタン<sup>1</sup>はほとんど発生しませんのでご安心ください。



多くの人から「おいしい」と評価された本市の良好な地下水を次の世代までつないでいくことが私たちの使命です。

お客様ニーズを把握するためには、アンケート調査などによる情報収集の継続も重要な課題の一つです。

[ 「安心な水」の主な課題]

- ・ 安全・安心な水質の維持
- ・ お客様ニーズの把握

<sup>1</sup>トリハロメタン 一般的な上水道水源である湖沼に繁殖した藻などの有機物と、消毒剤である塩素が結合して発生する発がん性物質とされていた。最近では、残留性が低いとされ、WHOはガイドラインを10倍に緩和している。

## 【コラム2】 ボトルウォーター「淡如水」はおいしい!?

### ●淡如水のいわれ



「淡如水」は、水の匂を多く遺した防府市出身の俳人「種田山頭火」と、「防府の水」に着目したもので、山頭火は自身の日記や句集の中で「淡如水 それが私の境涯でなければならぬから」と記しており、淡如水とは山頭火が志向した心境であったこと。また、「淡如」には「あっさりとした」という意味があり、硬度(カルシウムとマグネシウムの含有量)が低い軟水で、すっきりと飲みやすい防府の水の特徴を端的に表していると考え命名したものです。

### ●おいしい水の要件

水のおいしさは、中に含まれているミネラルや炭酸などの成分が関係しており、厚生労働省ではおいしい水の要件をまとめています。「淡如水」の原水(本橋水源地の水:平成19年6月検査)は、おいしい水の要件に当てはまりました。

水質項目	おいしい水の要件		
	本橋水源地の原水	おいしい水要件	水質基準
蒸発残留物 (mg/ )	63(8月検査)	30~200	500以下
硬度(Ca, Mg等) (mg/ )	27.5	10~100	300以下
遊離炭酸 (mg/ )	10.7	3~30	
過マンガン酸加ウム消費量(TOC) (mg/ )	0.5未満	3以下	5以下
臭気度	異常なし	3以下	異常のないこと
残留塩素 (mg/ )	0.1未満	0.4以下	(原水には規定なし)
水温 ( )	14.5	10~15	

また、同じく「淡如水」の原水を「おいしい飲料水の水質評価」に従って成分分析し計算した結果、おいしい水指標を満足していました。

おいしい飲料水の水質評価	
おいしい水指標の計算式・基準	本橋水源地原水の計算結果
$(Ca+K+SiO_2)/(Mg+SO_4^{2-})$ 2 2以上だと美味しい	3.79
分析項目	本橋水源地の分析結果
カルシウム [Ca] (mg/ )	9.0
マグネシウム [Mg] (mg/ )	1.2
カリウム [K] (mg/ )	1.7
ケイ酸 [SiO <sub>2</sub> ] (mg/ )	15.1
硫酸イオン [SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ] (mg/ )	5.6

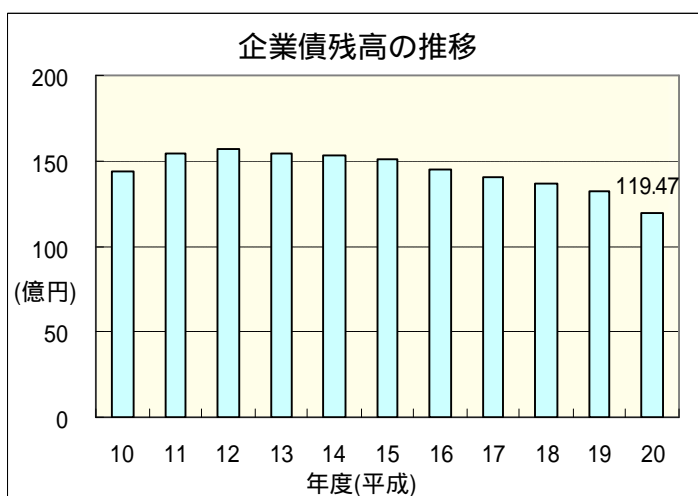
大阪大学工学部環境工学科橋本奨教授による「健康な飲料水とおいしい飲料水の水質評価とその応用に関する研究」  
1988.11 雑誌 Quork より

## 持続できる水

### ● 経営と財政課題

#### ➤ 経営の仕組み

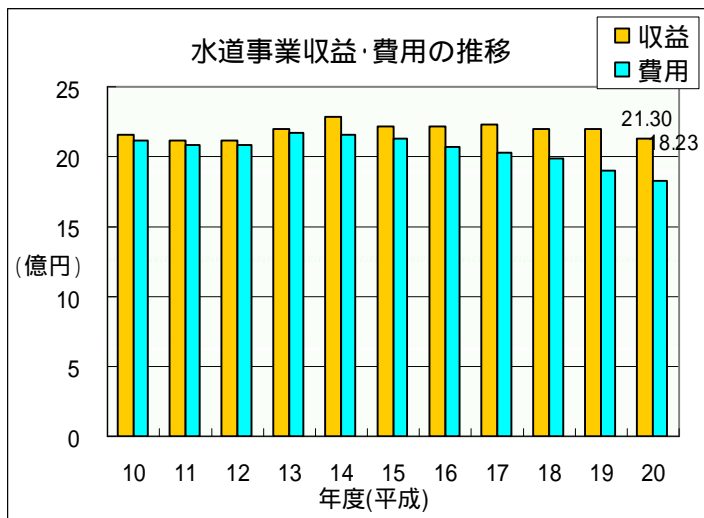
水道事業は、民間事業者である電気、ガス事業などと同様にサービス産業であるとともに施設産業です。我が国では、そのほとんどが地方公共団体による公営企業として経営されており、必要な経費を税金ではなく水道料金でまかなう「独立採算制」により運営されています。水源地や配水池、配水管など、施設の建設には莫大な資金が必要となりますが、この資金は、企業債(国等からの借入金)に依存しています。この借入金と利息は、お客様からいただく水道料金で長期にわたり返していかなければなりません。



企業債は水道施設の建設に欠かせない財源ですが、一方でその元利償還金は将来の財政を圧迫する要因になります。企業債残高は借入額を抑えたことなどにより、平成12年度をピークに減少傾向にあります。しかしながら、県下最大の防府平野に配水管を布設してきたこと、水源開発のため島地川ダム建設に参画したことなどにより、同規模の水道事業者の平均約60億円と比較して、企業債残高は多額となっています。

➤ 経営状況

本市の経営状況は、水道料金収入が減少傾向で推移しているにもかかわらず、老朽化した施設の維持修繕費をはじめ、これまで取得した資産にかかる減価償却費などが増加する一方で、行財政改革や繰上償還による人件費や支払利息などの費用抑制により、良好な状態を維持しています。



しかしながら、今後は、環境共生型社会の進展や人口減少などの諸要因により経営の根幹を成す水道料金収入の更なる減少が予測される中で、老朽化に伴う施設の更新や耐震化など料金収入に直接つながらない様々な事業を実施していかなければなりません。

これらの事業を着実に実施するため、公共性と経済性のバランスを取りながら、更なる経費削減に努め、効率的な事業運営を推進することが求められます。

● 水道料金

水道料金は、市民生活の基盤となる公共料金であるため、できるだけ長期間安定した料金であることが望ましいとされています。現在の料金は、平成 13 年 7 月 1 日に算定期間を平成 17 年度末までとして平均 9.8% の改定を行ったものですが、経営の効率化による経費削減などにより今日まで据え置くことができています。

➤ 料金

水道料金は、使用量にかかわらずいただく基本料金と、使用量に応じていただく従量料金部分から成っています。また、料金を計算するための水道メーターの検針は、2 か月に一度とされています。

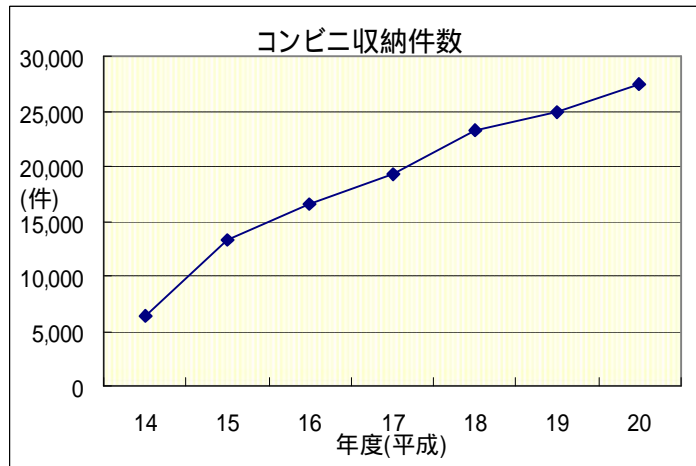
水道料金体系 (一般用 2 か月 消費税抜)		
口径	基本料金	従量料金 (1 m <sup>3</sup> 当たり)
20mm 以下	1,920	・口径 25mm 以下 1 m <sup>3</sup> ~ 20 m <sup>3</sup> 15 円 21 m <sup>3</sup> ~ 40 m <sup>3</sup> 120 円 41 m <sup>3</sup> ~ 195 円
25mm	3,720	
40mm	9,800	
50mm	25,000	・口径 40mm 以上 1 m <sup>3</sup> ~ 195 円
75mm	45,600	
100mm	71,200	
150mm	146,000	
200mm	222,000	

$$\text{水道料金} = (\text{基本料金} + \text{従量料金}) \times 1.05$$



➤支払い方法

支払い方法は、お客様の口座から自動的に引き落とす「口座振替払い」と、納入通知書により、金融機関(郵便局を除く)やコンビニエンスストアまたは水道局の窓口でお支払いいただく「窓口払い」の2通りがあります。

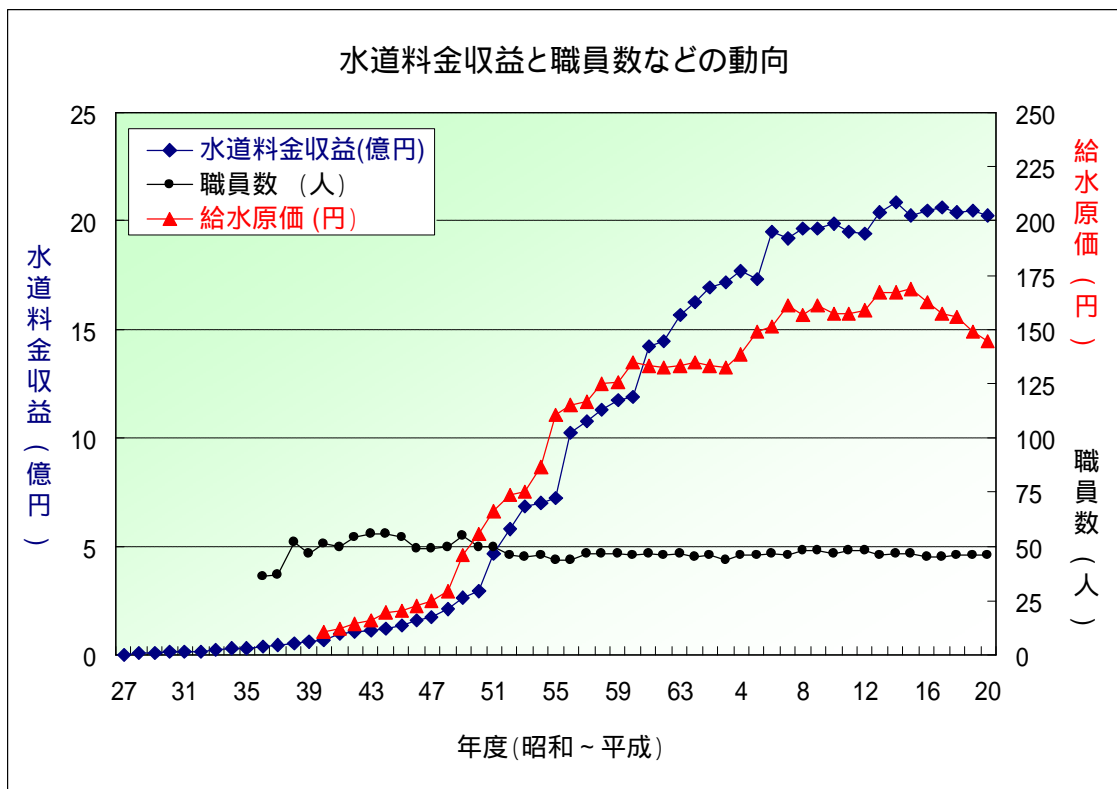


なお、集金制度は昭和 57 年末に廃止し、集金にかかる経費を削減しました。

また、平成 14 年 7 月からは下水道使用料と水道料金を併せてお支払いいただくことにし、お客様の利便性向上を図っています。

➤収納率<sup>1</sup>

水道料金の収納率は 99.9% (平成 20 年度)と非常に高い水準を保っています。今後もお客様間の不公平が生じないように、適正に対処していきます。



<sup>1</sup> 収納率 (お客様からお支払いいただいた水道料金 / 水道局から請求した金額) の率 (%)

## ●お客様サービス

健全な経営状況が続けるためには、経費の節減などの取組みは欠かせません。しかし、経費節減や業務見直し等によって、お客様サービスの低下を招くことは避けなければなりません。お客様満足度を向上させるために、現状のサービスを維持するだけでなく、更なる向上を目指して不断の努力を続ける必要があります。

### ▶24 時間体制の受付サービス

水道局ではお客様からの問い合わせや支払いなどについて、次の業務を水道局庁舎内の受付にて 24 時間体制で実施しています。

- ・ 水道料金の支払い
- ・ 水道の使用開始・中止の申込み手続き
- ・ 邸内修理受付
- ・ 邸内漏水調査の申込み手続き
- ・ 水道管破損等の事故受付対応
- ・ 水質に関する問い合わせ

### ▶インターネットでのお申込み

ホームページから、水道の使用開始・中止の申込み手続きを行うことができます。

### ▶個人情報の保護

平成 17 年 4 月から「個人情報保護法」が施行されました。本市では平成 16 年 4 月から「個人情報保護条例」を施行し、個人情報の適切な取り扱いを徹底し、情報漏洩等の防止に努めています。また、「防府市情報セキュリティポリシー」を制定し、セキュリティ対策の適正な運用管理も行っています。



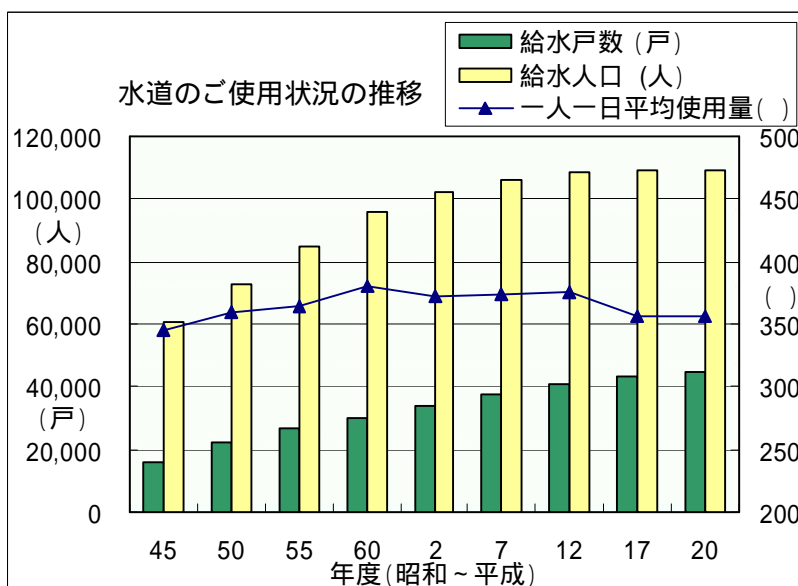
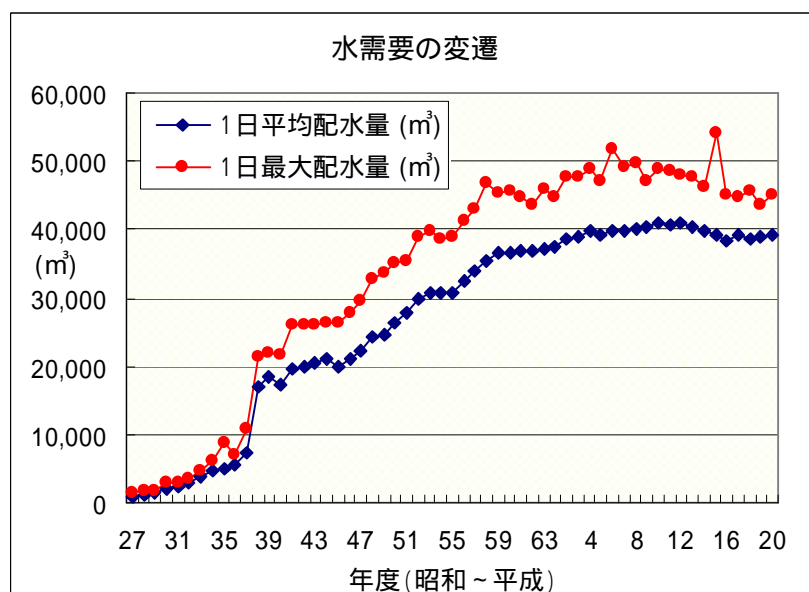
#### [ 「持続する水」の主な課題]

- ・ 経営の効率化と財務体質の改善
- ・ お客様サービスの充実

## 安定した水

### ● 水需要の変遷

1日の平均配水量は、市街地の拡大や企業誘致などにより昭和30年代後半から順調に伸びてきましたが、経済の低迷などの諸要因により平成10年度を境に減少に転じています。近年は、気象条件にも恵まれたことにより横ばいで推移していますが、将来的には、水需要は更に減少するものと予想しています。



次に、お客様の水道の使用状況の推移については、左のグラフに示すように、給水戸数の増加はあるものの、給水人口は横ばいであることから、核家族化が進んでいることがわかります。

また、一人1日平均使用量は、わずかな減少傾向にあります。これは、トイレや洗濯機、食器洗い機等の

の節水型機器の普及による影響が大きいと考えられます。

このため、今後はお客様のライフスタイルの変化や節水意識の高まりなども考慮し、総合的に判断した水需要予測の見直しを図ることが重要となります。

また、給水区域内において自家用井戸などを利用されている世帯に対して水道加入を促進するなど、水道普及率の向上を図ることも重要な課題となります。

● 水道施設の課題

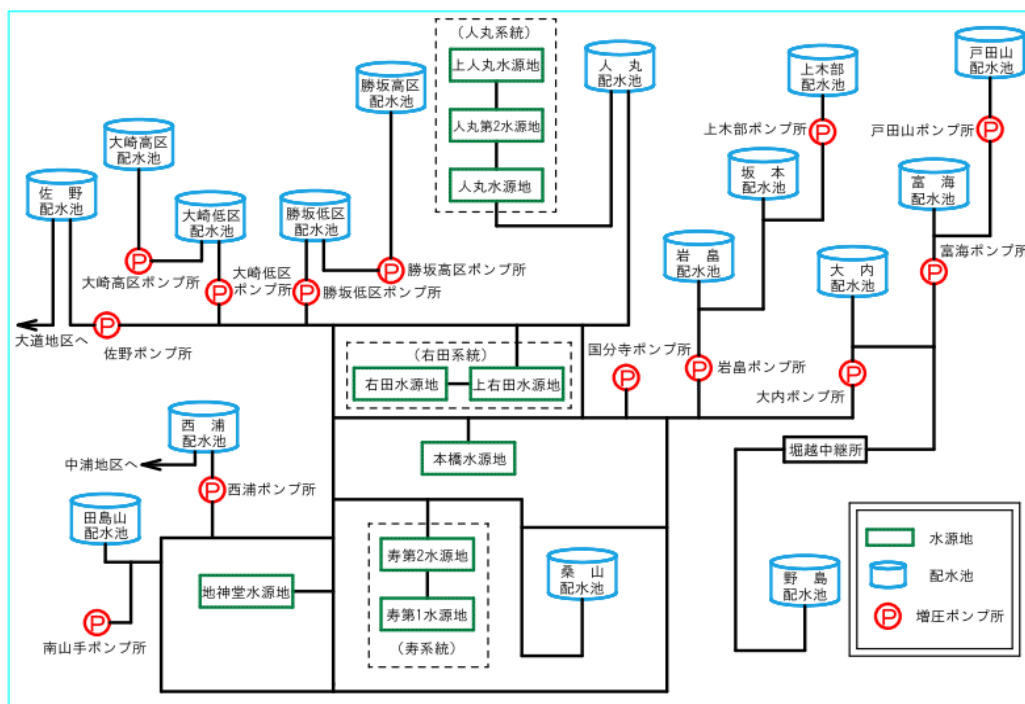
本市の水道は戦後の復興期に創設され、高度成長期に合わせて急速に拡大してきました。第4期拡張事業で昭和50年代から布設した管路(基幹管路の大部分)や水源地、増圧ポンプ所、配水池などは比較的新しい施設ですが、それ以前に布設した老朽管路や施設の更新が急務となっています。



人丸配水池

水道局施設の概要

施設	諸量(平成20年度)
水源地	5 箇所 (合計 55,800 m <sup>3</sup> /日)
増圧ポンプ所	13 箇所
配水池	16 箇所 20 基 (合計 37,566 m <sup>3</sup> )
配水管延長	550.8km
基幹施設	水源地: 人丸、上右田、寿第2、地神堂、本橋 配水管: 口径 350 mm以上 (合計 26.2km) 配水池: 人丸、桑山 (合計 30,000 m <sup>3</sup> )



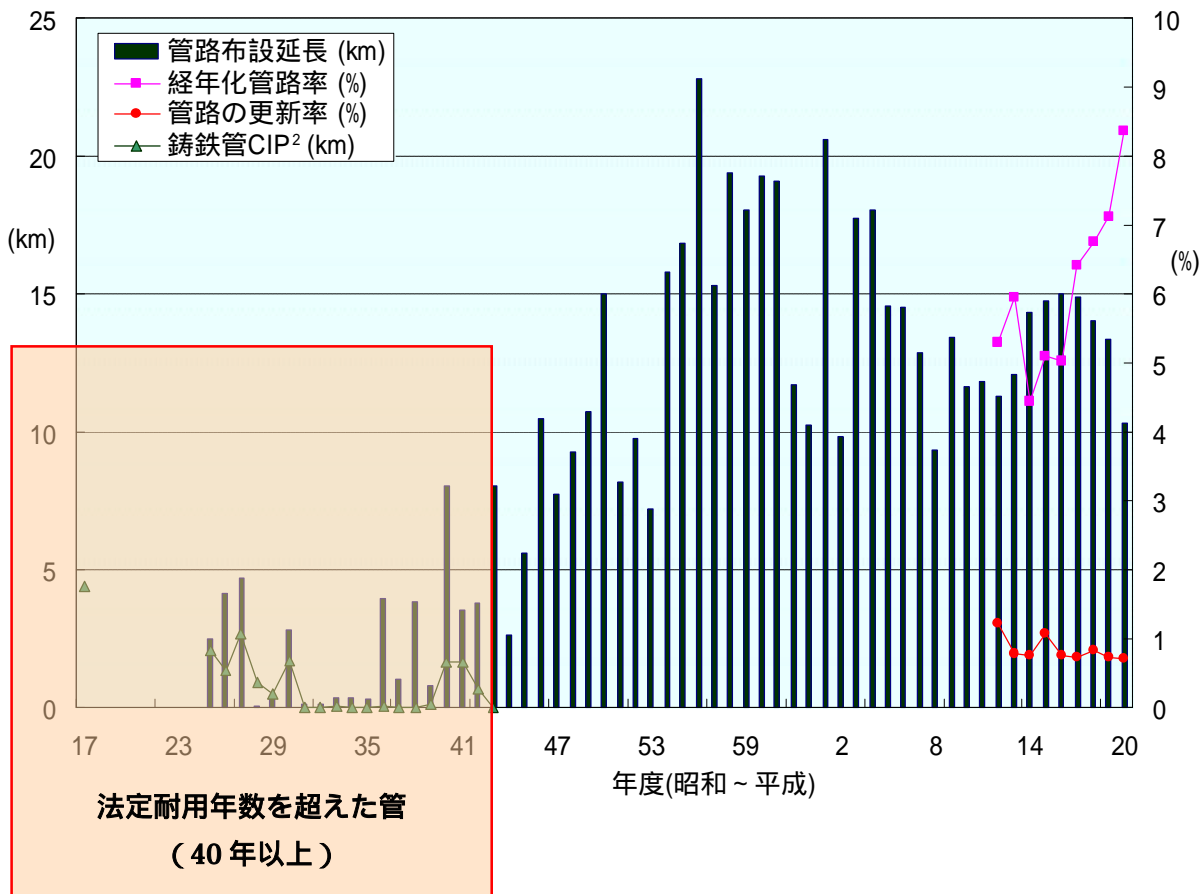


● 配水管の布設状況

本市の水道の配水管延長は平成 20 年度末で 550.8km におよびます。漏水・濁水事故の予防と鉛製給水管を解消するため、積極的に配水管の更新工事(年間約 5.0km)を行ってきましたが、法定耐用年数<sup>1</sup>を超えた管路はまだ 45.1km 残っています。しかし、法定耐用年数は実際に使用可能な年数を規定するものではなく、近年では長期の使用が可能な耐震管の開発も進んでいます。本市では、主に昭和 50 年頃以前に布設した管路に長期間の使用に耐えない材質を用いたものが多く、早急な更新が必要となっていますが、今後は、実際に使用可能な期間を考慮した更新計画の策定も必要です。

管路の更新事業は、莫大な事業費を必要とし増収も期待できないことから、老朽化の状況や管路の耐震化だけでなく、財政面を含めて総合的に判断することになります。

配水管の年代別布設延長

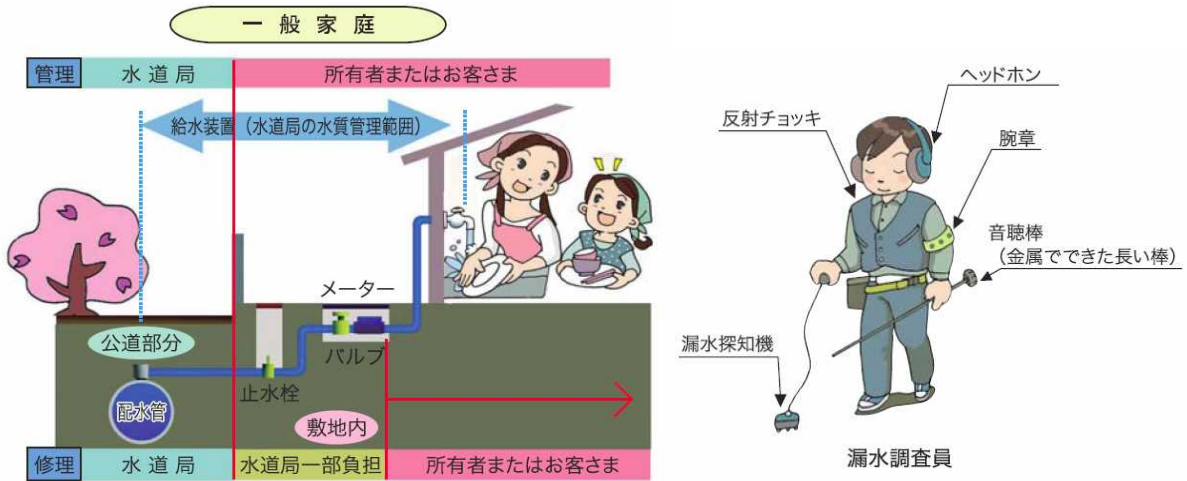
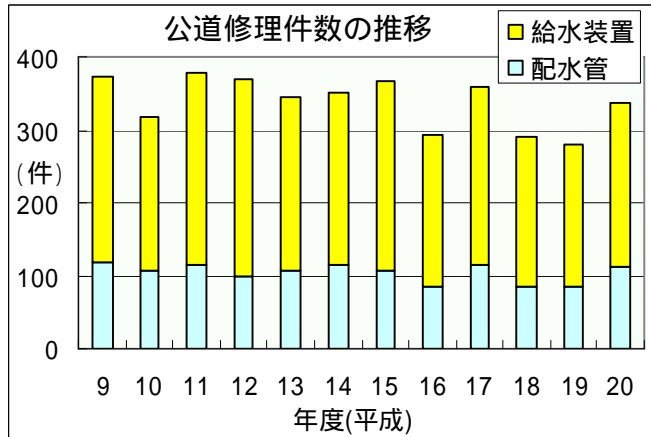


1 法定耐用年数 法令により定められた会計処理上の資産の使用年数。  
 2 鑄鉄管CIP 鉄合金でつくられた管。衝撃に弱く内面が錆びやすい欠点がある。〔現在は、耐衝撃性のあるダクタイル鑄鉄管DIPで内面接液部には錆びないエポキシ樹脂塗装を施した配水管を使用している。〕

●漏水修理

公道における水道管の漏水修理件数は近年減少傾向にあるものの、年間300件程度で推移しています。この中で給水装置<sup>1</sup>に関する修理は約7割を占めています。

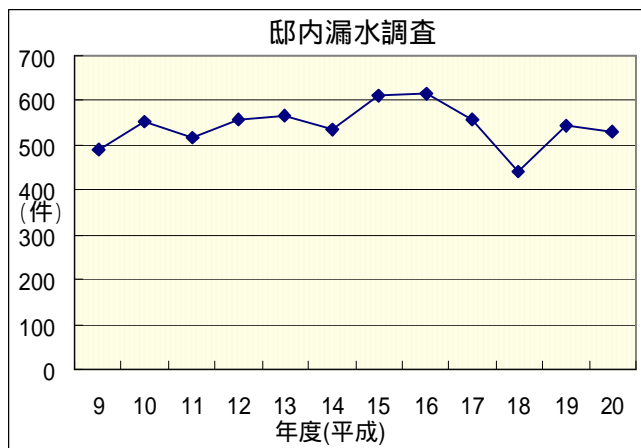
今後も漏水修理対策に取り組む必要があります。



●漏水調査

水道局では、配水管の漏水を早期に発見するため、毎年区域を決めて漏水調査を行っています。この調査は、専門の調査員が漏水の音を聞き分けられるように、深夜の静かな時間帯に実施しています。また、お客様から邸内の漏水調査のご依頼があれば、訪問して漏水場所を調査するサービスも行っており、年間に500件程度の漏水を発見しています。

大切な水資源を有効に活用するためにも、今後も継続した活動が求められます。



<sup>1</sup> 給水装置 道路内に埋設してある配水管から分岐して各家庭の蛇口までの給水管や給水用具。

## ●地震対策

近年、阪神・淡路大震災をはじめとする大規模な地震被害が全国で多発しています。地震により水道施設が甚大な被害を受けた場合には、迅速で効率的な応急給水や応急復旧が求められますが、それと同時に、施設自体をあらかじめ耐震化しておくことも重要な課題です。本市の水道施設の耐震性を一次診断した結果、ほとんどの構造物で耐震性能は確保できました。しかし、施設の付帯構造物の一部に耐震性能を確保できないものもありましたので、今後これらの改修を検討する必要があります。

なお、(財)水道技術研究センターが全国の約 1,600 事業体を調査のうえ発表した地震対策 3 指標によれば、本市の水道は 121% で全国的にみると高いレベルにあります。この指標は、基幹管路、浄水施設、配水池の各耐震率を合計(300%)したものです。

地震対策 3 指標

平成 18 年度	基幹管路	浄水施設	配水池耐震	地震対策 3 指標
防府市	36.19	0.00	85.18	121.38
県内平均(17 事業体)	12.19	0.00	21.03	33.22
全国平均(1,602 事業体)	10.49	6.97	23.67	41.13

## ●渇水対策

本市において、渇水協議会が取水制限を行った状況は次のとおりですが、給水制限を行ったことは一度もありません。本市の水道は、渇水の影響を受けにくい水道です。

渇水協議会の主な取水制限

年 次	水系名	制限期間		最大取水制限率
		制限期間	制限期間	
昭和 53 年	佐波川	昭和 53 年 8 月～昭和 53 年 10 月	62 日間	上水 10%、工水 50%
平成 6 年	佐波川	平成 6 年 9 月～平成 7 年 4 月	227 日間	上水 20%、工水 20%、農水
平成 19 年	佐波川	平成 19 年 1 月～平成 19 年 4 月	89 日間	上水 10%、工水 10%、農水
平成 19 年	佐波川	平成 19 年 11 月～平成 20 年 2 月	87 日間	上水 30%、工水 30%、農水

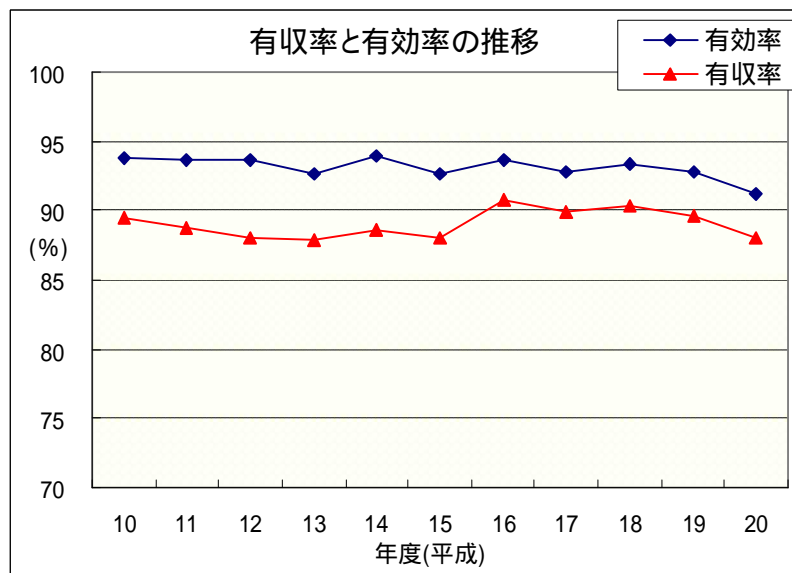
[ 「安定した水」の主な課題]

- ・ 老朽化施設の更新
- ・ 施設の事故防止対策
- ・ 管路や構造物の耐震対策

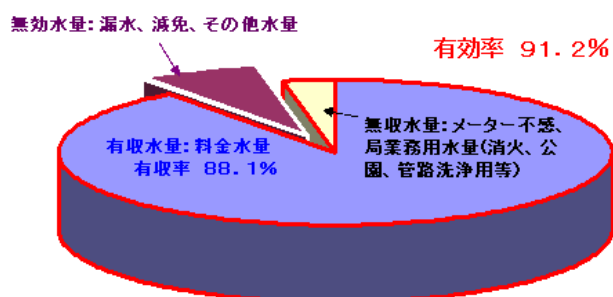
## 環境と水

### ● 有収率と有効率

有収率<sup>1</sup>、有効率<sup>2</sup>は、近年、低下傾向にあり、漏水量の増加が主な原因と考えられます。したがって、厚生労働省「水道ビジョン」の目標値(有効率 95%以上)を参考に、管路の維持管理に積極的に取り組んでいく必要があります。



### 平成 20 年度配水量分析



有効率を向上させるためには、漏水量をできるだけ減少させることが必要です。そのためには、適切な管材料を選定することにより管路の機能を向上させるとともに、管路事故の未然防止に努めることが重要です。

1 有収率 1年間に給水された水量のうち、料金の対象となった水量の割合。

2 有効率 1年間に給水された水量のうち、有効に使用された水量(有収水量と無収水量)の割合。



●環境対策

京都議定書目標達成計画が改定され、「水道事業における省エネルギー・再生可能エネルギー対策の推進」が新たに位置づけられました。そして、これらのエネルギー対策として二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)削減の実績値を定期的に報告することが、求められるようになってきました。

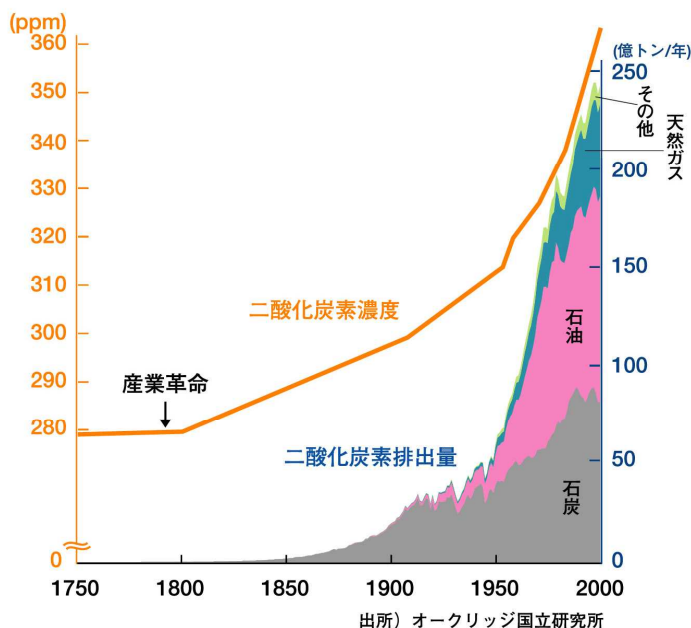
◆温室効果ガス(CO<sub>2</sub>)の濃度と量の推移

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」は平成20年5月に改正・公布され、これまで一定規模以上の大規模工場のみ適用されていたエネルギー管理義務の範囲を広げ、事業者単位の管理が義務付けられました。

全国の多くの水道事業者は、大規模な浄水場で大量の薬品を使用した水処理をしているため、汚泥等の廃棄物を出しています。これに

比べ、本市の水道は水源地井戸から取水した水に塩素消毒し送水する比較的単純な水処理を多く行っており、自然環境に負荷をかけなくて済む水道施設であり、排出する廃棄物の量は極めてわずかです。しかし、分散する水源地や小規模な増圧ポンプ所が点在するため、処理を集中させた場合と比べ一般的に電力の消費効率は悪くなります。水道事業ガイドライン<sup>1</sup>によると、本市の平成18年度の配水量1m<sup>3</sup>当たりの電力消費量は、0.42kWhと高くなり、全国の事業者の中央値(0.3～0.5kWh)程度となっています。

水道事業も公益的サービスの提供者として、環境対策の積極的な貢献が求められています。環境・エネルギー対策の取組みとして、水道システム全体の消費エネルギーの最小化を図るために様々な検討が必要となります。



[「環境と水」の主な課題]

- ・ 有効率の向上
- ・ 持続可能な水環境の確保

<sup>1</sup> 水道事業ガイドライン 水道事業を評価するため日本水道協会が平成17年に制定した規格。「安心」、「安全」、「持続」、「環境」、「管理」、「国際」の6つの分野からなる「業務指標(P1)」により客観的に数値化されている。