

資料7
令和2年11月5日

令和2年度

第1回福知山市上下水道事業経営審議会 説明資料

福知山市の水道事業について

上下水道部 水道課

本日の説明レジュメ

- 1 世界の水道と水資源について ……P3～5
- 2 水道のしくみについて ……P6～10
- 3 写真で見る福知山市の水道施設 ……P11～24
- 4 災害時の対策・対応について ……P25～28
- 5 福知山市水道事業等の沿革について……P29～33
- 6 福知山市の配水系統・給水区域について……P34～35
- 7 福知山市水道事業ビジョンおよび今後の進め方について
……P36～41
- 8 近年の主な出来事について ……P42

日本と世界の水道比較

・水道水が飲める国は、15か国程度。

アジア・・・日本、UAE

ヨーロッパ・・・アイスランド・アイルランド・オーストリア・クロアチア・スウェーデン・スロベニア・ドイツ・フィンランド

オセアニア・・・オーストラリア・ニュージーランド

アメリカ・・・カナダ

アフリカ・・・南アフリカ・モザンビーク・レソト

・日本で当たり前のように水が飲めるのは・・・

定期的に200種類もある検査を行い、汚れを取り除き、塩素で細菌などを消毒した状態で届けているから。(日本の水質基準は最も厳しい。)

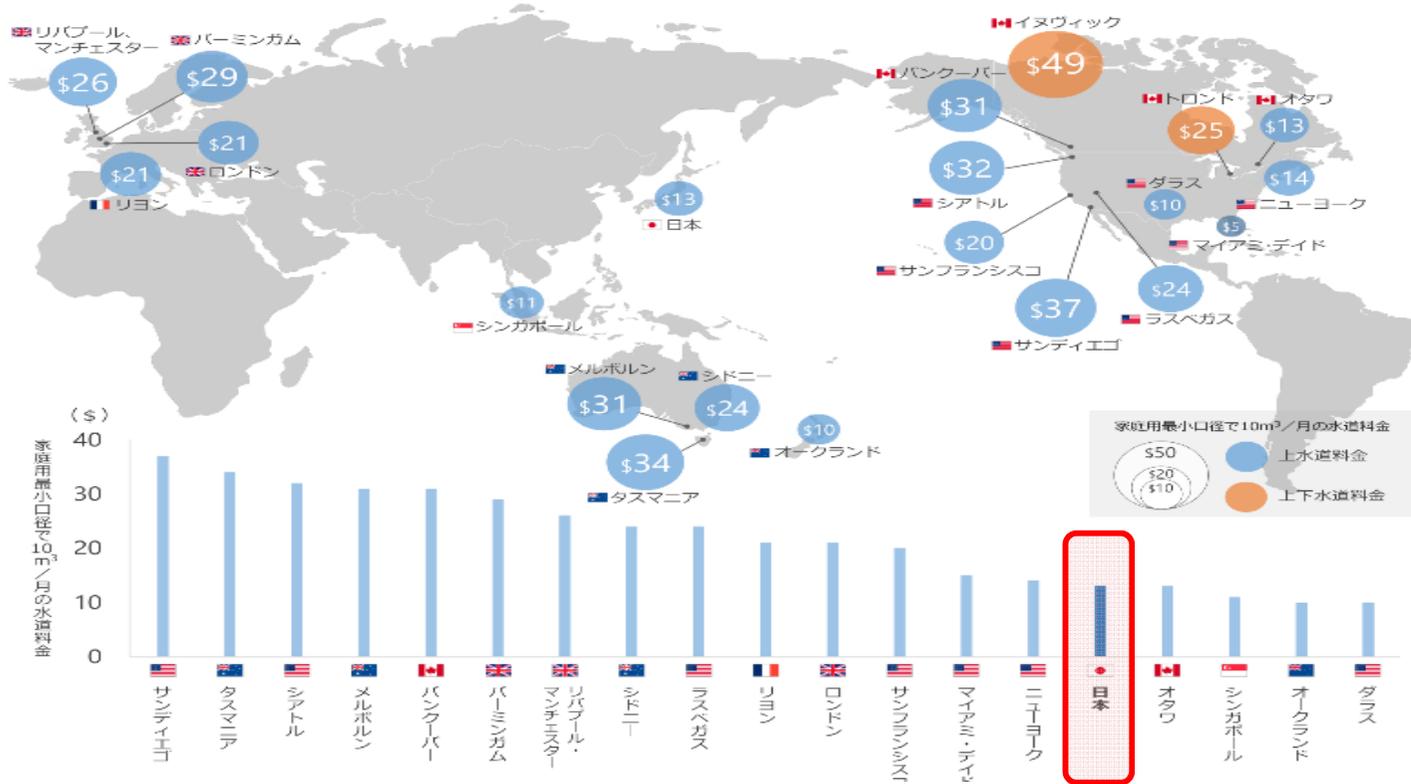
・硬水と軟水

日本の水道水は、沖縄などの一部地域を除き、ほとんどが軟水です。海外は、硬水がスタンダードです。(急勾配のため、地中に留まっている時間が短い。)海外の水は、硬度が日本の倍以上であり、口当たりが重く苦みを感じます。

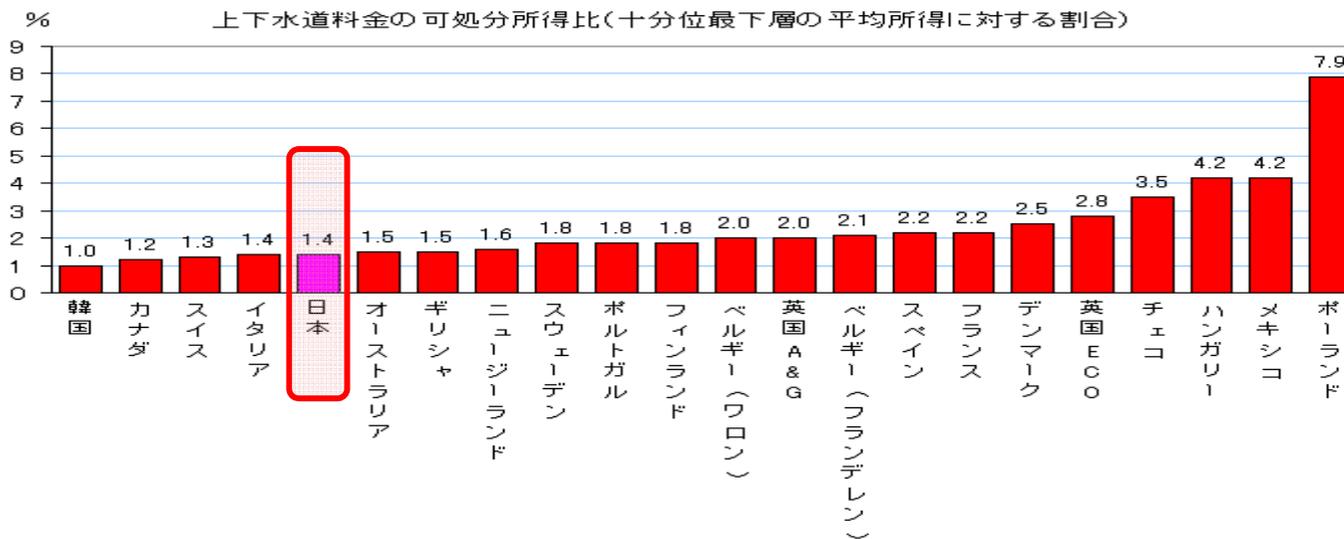
・水の値段

日本では、500mlのペットボトルで100～120円ですが、海外では、日本の2～3倍の値段で売られている場合が多いとのこと。

世界の水道水料金

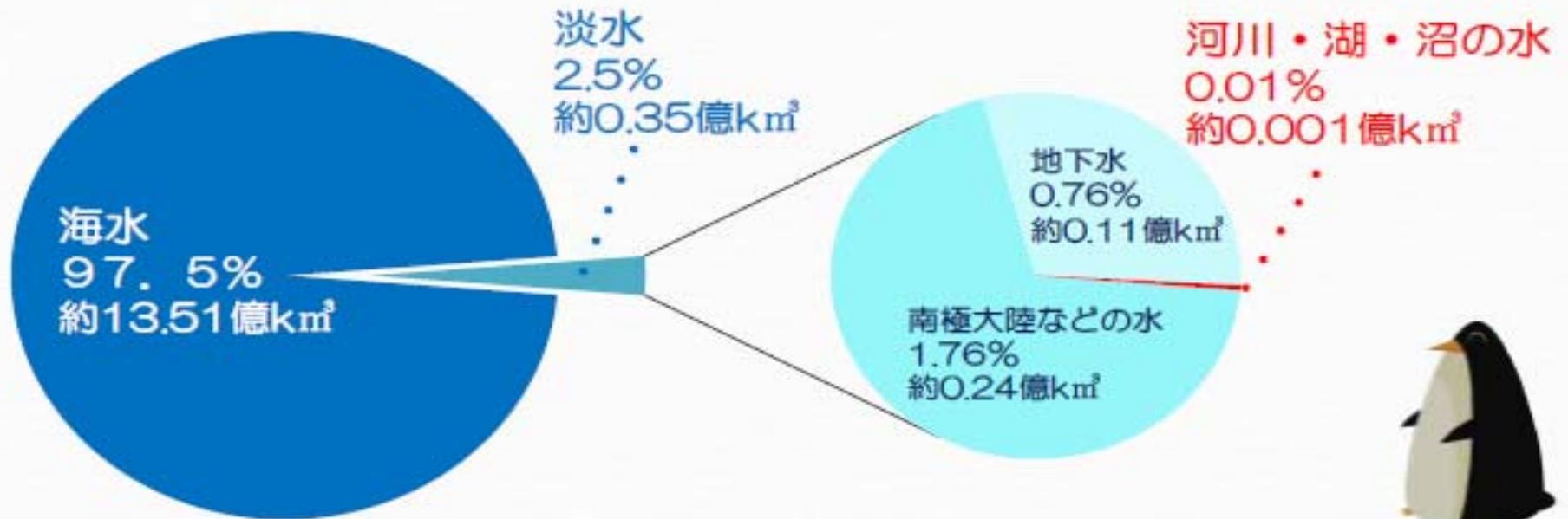


(資料) 2007～08年調査への各国の回答またはそれが得られない場合各国が認めた公式資料によるOECD推計値



水資源について

淡水のうち、約70%は南極大陸などの氷で、残りのほとんどは地下水です。
人間が使える再生可能な水資源（河川、湖、沼の水）は、地球上の水のわずか0.01%しかありません。



SDGsの目標6 「安全な水とトイレを世界中に」(国連サミット2015)

水道事業・「地球環境も意識する中で、安心安全な水の持続的な供給」の使命を担う

水道のしくみ



配水池・配水ポンプ
きれになった水をためておく施設で、ここから家庭や工場に配られる。

配水ポンプ

配水池

浄水場

送水管 送水ポンプ
浄水地の水を配水池に送る施設。

送水管
送水ポンプ



浄水池

きれになった水をためて調節する池。

滅菌室

塩素という薬で消毒して、飲むようにする。

ろ過池

水を砂などでこしてきれいにする池。

沈殿池

細かな砂やゴミを沈めて、取り除く池。

混和池

水に薬を混ぜ合わせて、水の中の細かな砂やゴミを沈みやすくする池。

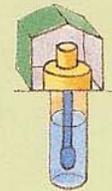
着水井

浄水場の入口にあり水の量や水位を調節する池。

導水管

水を浄水場に運ぶ管。

地下水源
取水ポンプ



貯水池
飲み水となる水をためる。

ダム

ダム管理所

取水せき・取水塔 取水ポンプ・取水場
川から水を取り入れる施設。

水導路

取水ポンプ

取水せき

沈砂池

水に混っている砂やゴミを取り除く池。

取水塔

取水管

水道水をつくる (浄水処理) 方法

- 塩素消毒のみ
- 緩速ろ過方式
- 急速ろ過方式
- 膜ろ過方式

4 種類の方法



塩素注入設備



急速ろ過設備



緩速ろ過設備



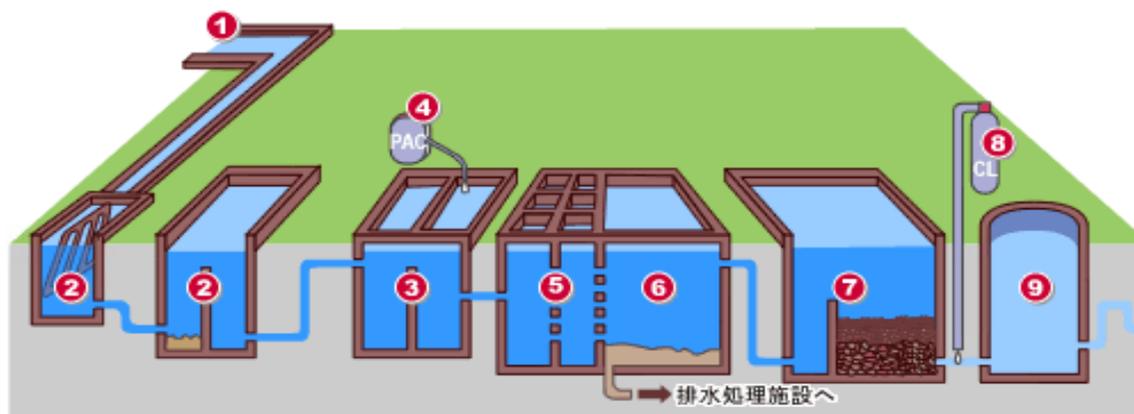
膜ろ過設備

緩速ろ過方式

特徴

緩速ろ過方式とは、1日3~6メートルのゆっくりとしたスピードで、水中に生息している微生物の助けを借りて水の浄化をする方法です。微生物がつくる生物膜にゴミや汚れ、細菌などがひっかかり食べます。自然界の浄化方法で薬品はほとんど使わないので、安全でおいしい水ができます。

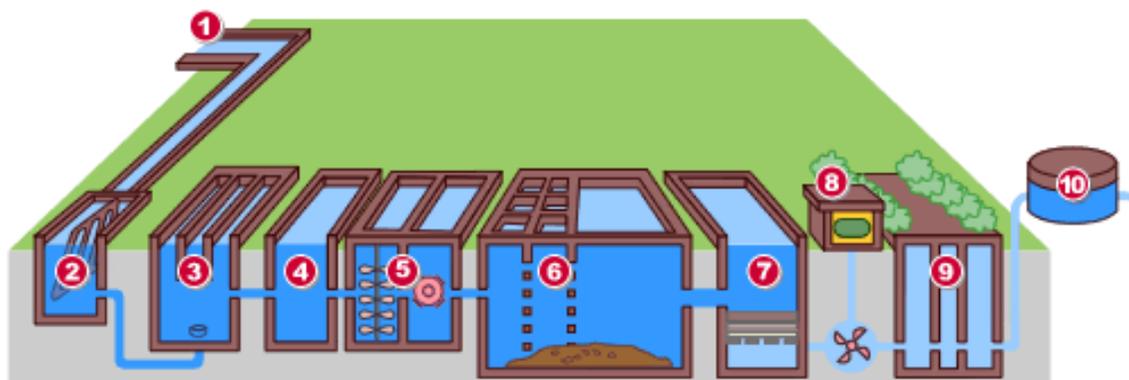
市内に16か所



- ①取水口 川の水(地下水)を取り入れる。
- ②沈砂池 小石や大きなごみを除去します。(本市にはない。)
- ③着水井 水源から流れてきた水を安定させ、水量を測定します。
- ④薬品注入設備 水が濁った時は、ポリ塩化アルミニウム(PAC)を注入します。(本市には少ない。)
- ⑤薬品混和池 水とPACを十分混ぜ合わせます。(本市では、前処理機にて、粗ろ過をしている箇所もあります。)
- ⑥沈殿池 沈みやすくなったゴミや泥を沈めて取り除きます。
- ⑦緩速ろ過地 小さなゴミや泥を、砂の層でゆっくりろ過して取り除きます。
- ⑧消毒 次亜塩素酸ナトリウムを注入し、細菌を死滅させ、安心して使える水にします。
- ⑨配水池 飲み水になった水をためておき、配水管により配水します。

特徴

急速ろ過とは、地下水や地表水など水道水の原料となる水（原水）のゴミや汚れなどを薬品を使ってかたまりにし沈でんさせ、1日に120mという速い速度でろ材とろ層でのふるい分けによりできるかぎりにごりを取りのぞきます。その後、塩素消毒にて浄水処理をする方法です。かなり汚れている原水でも十分にきれいにする事ができ、小さい用地面積で多量の水を処理することができます。



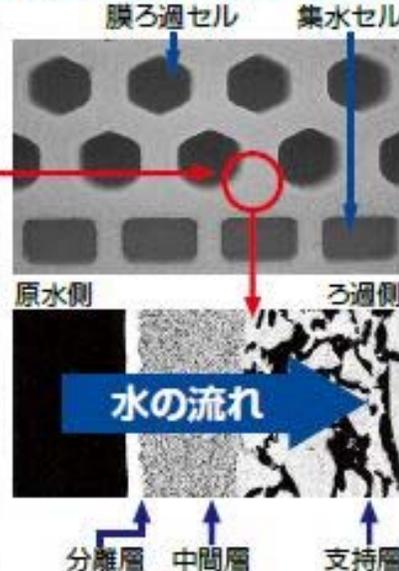
- ①取水口 川の水(地下水)を取り入れます。
- ②沈殿池 小石や大きなゴミを取ります。
- ③粉末活性炭接触槽 水ににおいがあるとき使い、匂いを取ります。(本市にはない。)
- ④着水井 混和池に流れ込む水の量を調整します。
- ⑤混和池・フロック形成池 薬を入れてかき混ぜ、小さなゴミや砂を沈みやすい塊にします。
- ⑥沈殿池 フロック形成池でできたゴミの塊を沈めます。
- ⑦急速ろ過地 沈殿池できれいにした水を池の底にある砂の層でこして取ります。
- ⑧消毒 きれいになった水に次亜塩素酸ナトリウムを入れて、細菌を殺します。
- ⑨浄水池 きれいになった水をためておく池で、配水池へ送る水を調節します。
- ⑩配水池 ここから自然流下やポンプによって、家庭等に給水します。

大型セラミック膜エレメント

大型セラミック膜エレメント

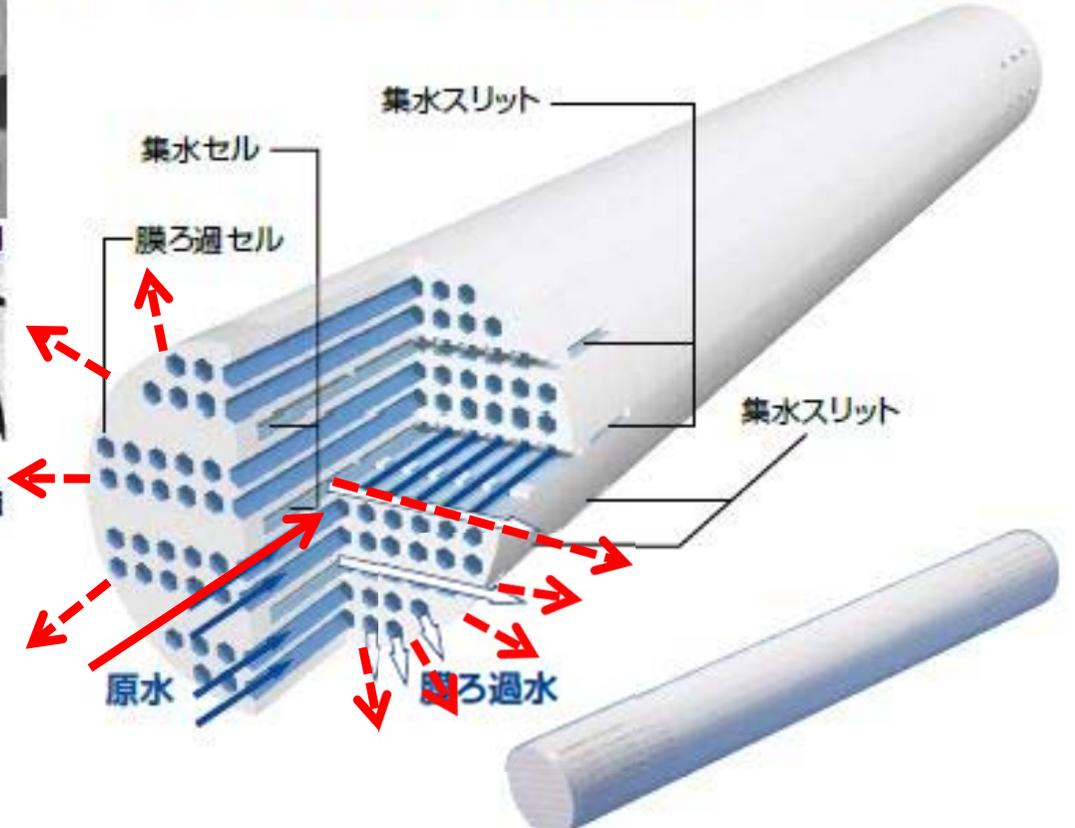


大型セラミック膜エレメント断面



大型セラミック膜エレメントの構造

原水は膜ろ過セル内面の分離膜によりろ過されます。膜ろ過水は、集水セルから集水スリットをとりり流出します。



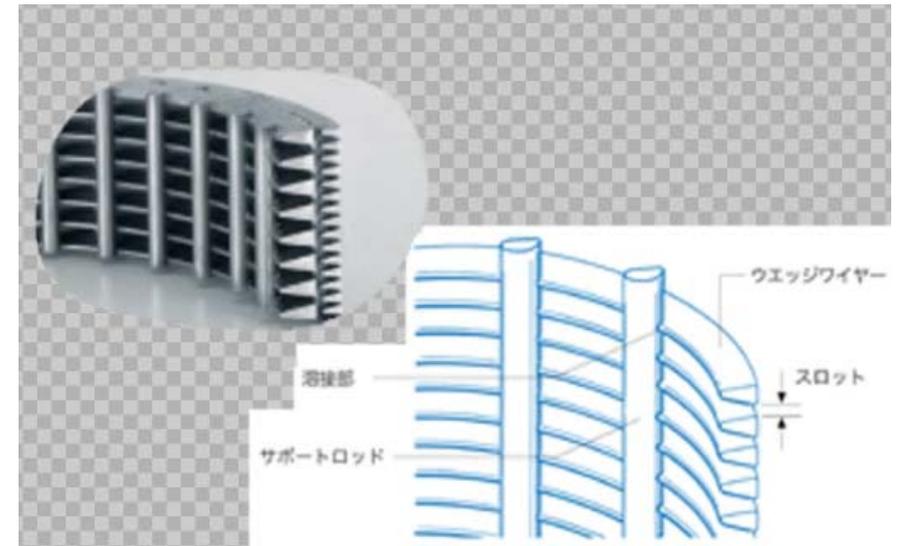
セラミック膜

0.1 μm (マイクロメートル) の穴を通ってろ過する。

0.1 μm = 1mm の1万分の1

→水やイオン以外 (汚れや細菌) は通過できない。

集水埋管



堀第1水源

川底にしみ込んだ水

ふくりゆうすい

→伏流水を利用



80cm

フロキュレーター



PAC
(ポリ塩化アルミニウム)

形成池

ちやくすいせい
着水井

ごみ、汚れのかたまり（フロック）の大きさ

大

小

沈殿池

形成池

ちやくすいせい
着水井

急速ろ過池

2号池

1号池

4号池

3号池

6号池

5号池

膜ろ過方式

総事業費 1,512,189千円

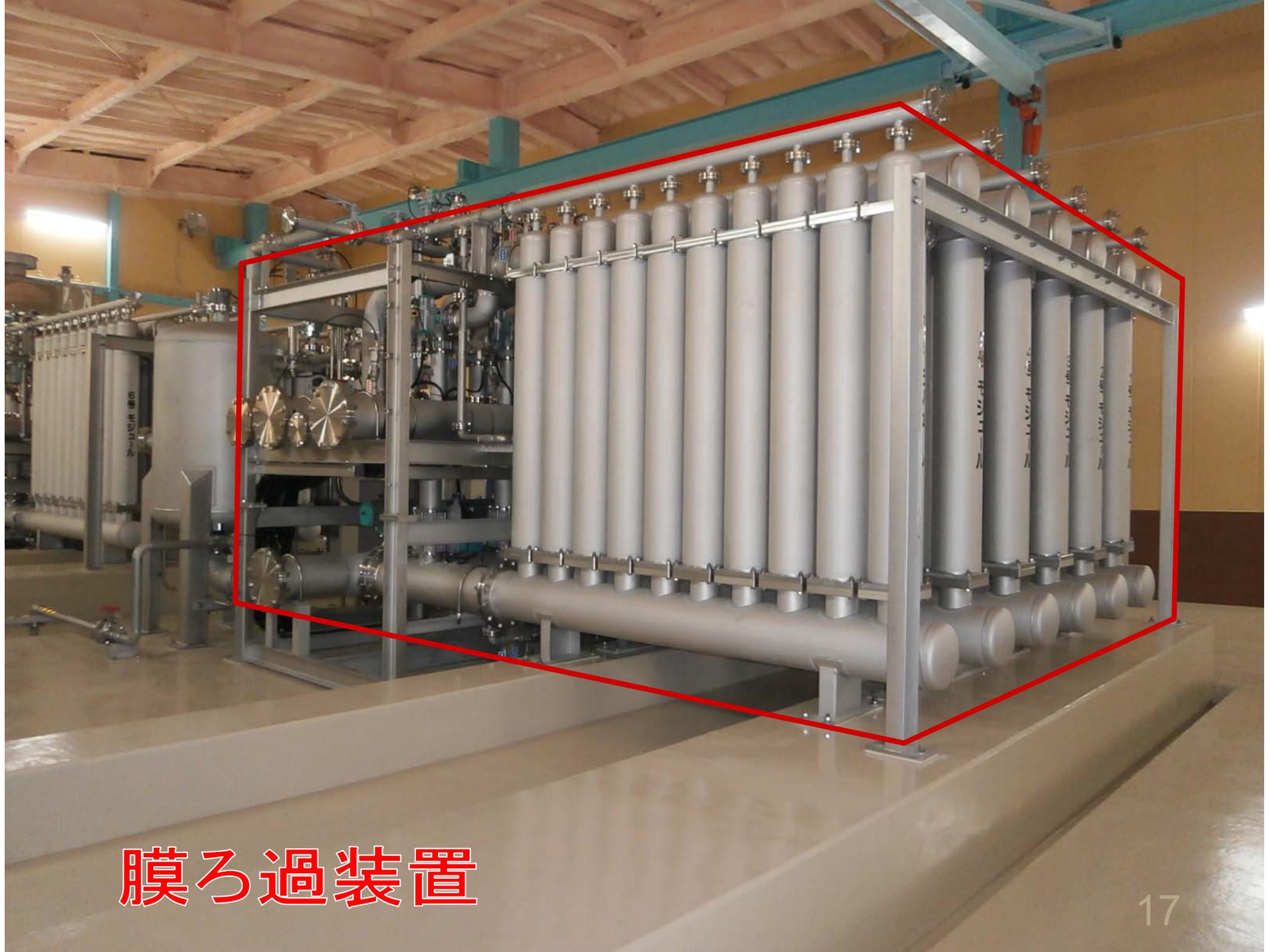
平成24年度 実施設計業務 22,804,950円

平成25年度 緩速ろ過4.5号池取壊し、埋戻し、導水管引込
57,383,550円

平成26年度 混和槽建設、管理棟建設、膜ろ過装置制作
800,200,000円

平成27年度 場内整備、管理棟建設、膜ろ過装置設置、高圧受電盤、
水質計測器、遠隔監視システム、自家発電装置等

631,800,000円 (平成26と27年度は継続工事)



膜ろ過装置

下荒河浄水場 浄水池



市内全域で106か所242槽の配水池がある。

堀山配水池



神谷配水池



駒場配水池

加圧ポンプ所

水に圧力をかけて、高い場所、遠い場所に
水を送る施設

市内全域で84か所



猪崎加圧ポンプ所



十三丘加圧ポンプ所



＜箆巻＞

濁度色度計

濁り、色の確認



濁度・色度計



残留塩素計

塩素消毒の確認

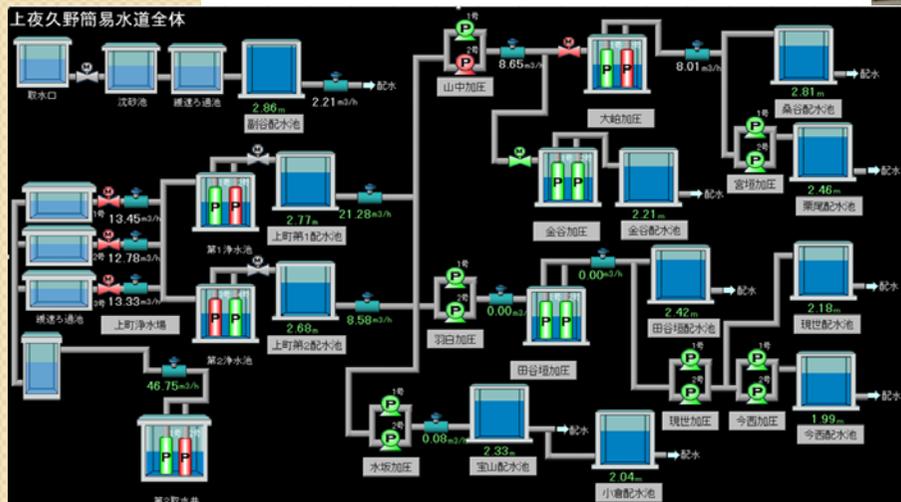


水質監視盤

浄水場から離れた場所の水質を
監視する

中央監視室→

↓ 監視画面



トレンド→



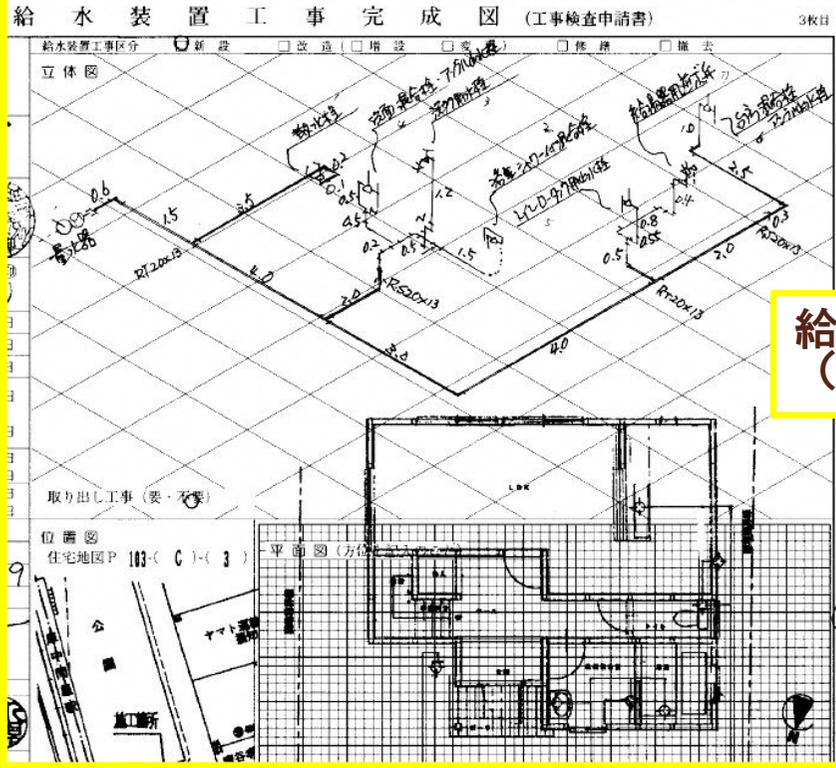
浄水場	25	施設
取水施設	34	施設
配水池	106	施設
加圧ポンプ所	84	施設
水質測定所	10	施設
残塩測定所	6	施設
流量測定所	10	施設
計	275	施設
	(252)	か所

水道配管図（マッピング）

水道竣工図

○水道布設位置の地図であり
管種、口径、布設年度が
明記されています。

○水道工事を行った竣工図もマッピングに
保存されており詳細な内容を知ることが
できます。



給水装置工事完成図
(宅内配管図)

○宅内配管図もマッピングに
保存されています。

○水道竣工図と宅内配管図においては、記録がないものもあり、更新に併せて補完しています。24



←非常用発電機

給水車→

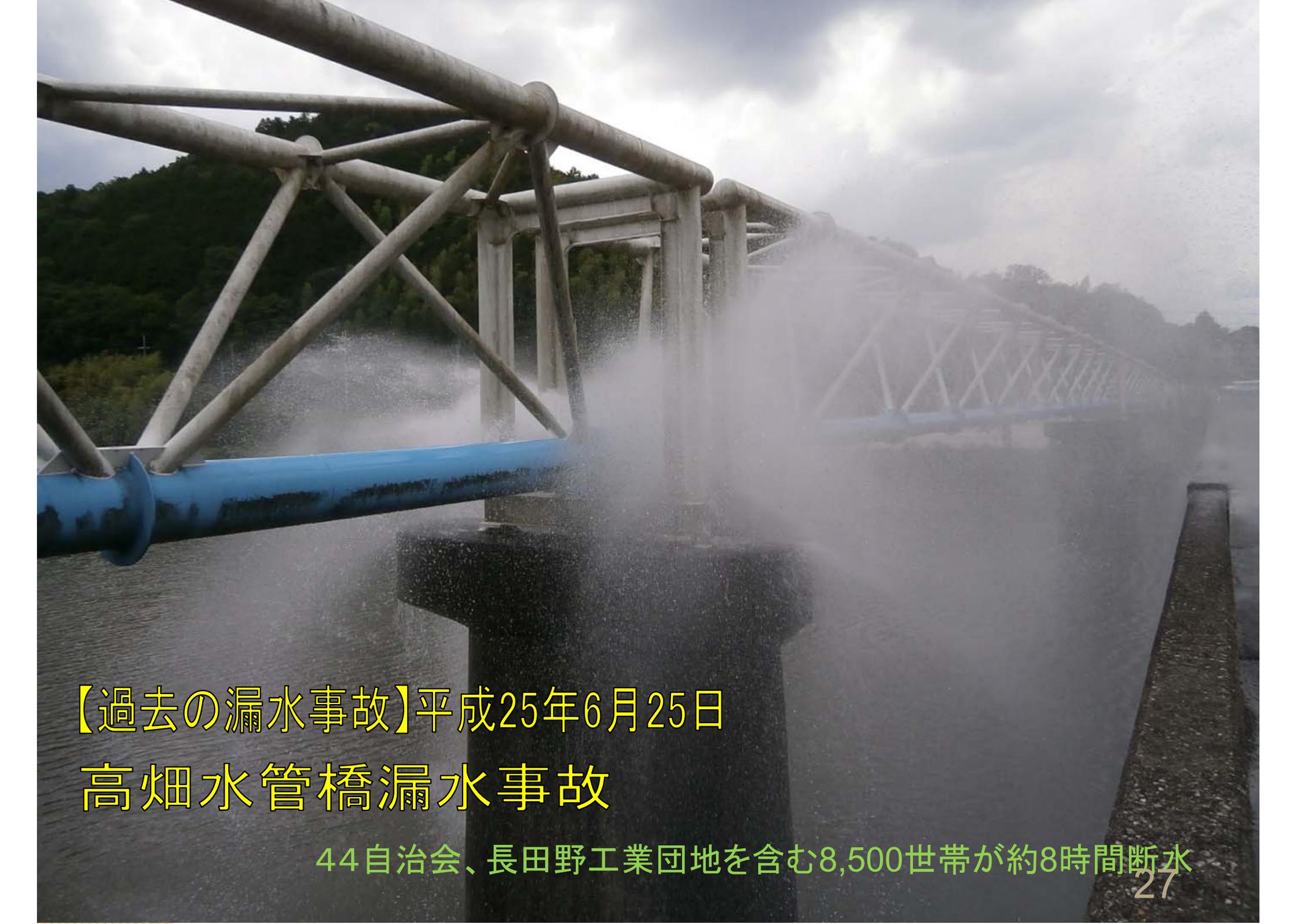




H23、東日本大震災災害復旧対応



H28、熊本地震災害復旧対応



【過去の漏水事故】平成25年6月25日
高畑水管橋漏水事故

44自治会、長田野工業団地を含む8,500世帯が約8時間断水

【過去の漏水事故】平成30年1月27日 堀山送配水管漏水事故



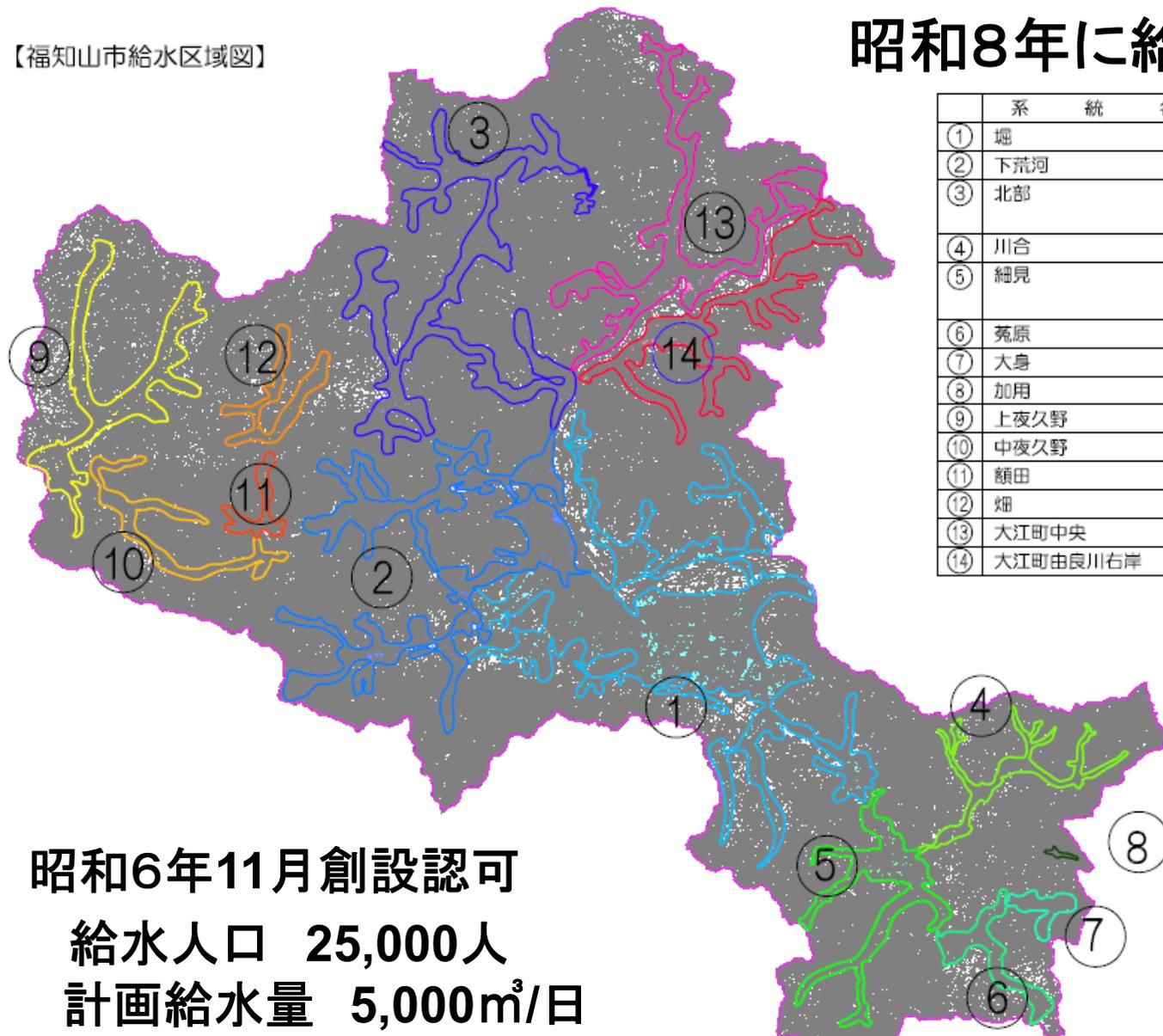
40自治会、長田野工業団地を含む5,729世帯が約24時間断水

水道の定義

給水対象	給水人口	水 源	施設規模など	名 称	
一般 (不特定)	101人以上	—	計画給水人口 5,001人以上	上水道事業	
			計画給水人口 5,000人以下	簡易水道事業	
	100人以下	—	市町村によっては条例で水道事業として運営	飲料水供給施設	
自家用 (特定)	101人以上 かつ 最大給水量 20m ³ 超/日	水道事業体からの 浄水受水のみ	直径25 ^{mm} 以上の導管の全長が1,500m超 または 受水槽の有効容量の合計が100m ³ 超	専用水道	
			直径25 ^{mm} 以上の導管の 全長が1,500m超 かつ 受水槽の有効容量の 合計が100m ³ 超	受水槽の有効容量が 10m ³ 超	簡易専用水道
				受水槽の有効容量が 10m ³ 以下	小規模貯水槽水道
	100人以下 かつ 最大給水量 20m ³ 以下/日	自己水源 (地下水・表流水等)のみ または 自己水源と上水道等の 混合使用	—	専用水道	
			水道事業体からの 浄水受水のみ	受水槽の有効容量が10m ³ 超	簡易専用水道
				受水槽の有効容量が10m ³ 以下	小規模貯水槽水道
自己水源 (地下水・表流水等)のみ または 自己水源と上水道等の 混合使用	—	飲用井戸等			
	水道事業者	—	ダム河川等の水源により、各水道事業者に 安定的、広域的に水道水を供給	水道用水供給事業者	
上記以外の 水道	—	—	工業用水の供給等	工業用水供給事業者	

福知山市水道事業の沿革①

【福知山市給水区域図】



昭和8年に給水開始(①の一部)

	系 統 名	施 設 名	凡 例
①	堀	堀浄水場	
②	下荒河	下荒河浄水場	
③	北部	仏谷浄水場 上佐々木第1浄水場 下天津浄水場 上佐々木第2浄水場	
④	川合	岬浄水場 大原浄水場	
⑤	細見	芦刈浄水場 丸山浄水場 田ノ谷浄水場 寺尾草山浄水場	
⑥	菟原	菟原浄水場 轟浄水場	
⑦	大身	大身浄水場	
⑧	加用	加用浄水場	
⑨	上夜久野	上町浄水場 副谷浄水場	
⑩	中夜久野	日置浄水場	
⑪	額田	今西中浄水場	
⑫	畑	今里浄水場	
⑬	大江町中央	金屋浄水場	
⑭	大江町由良川右岸	夏間浄水場	

昭和6年11月創設認可

給水人口 25,000人

計画給水量 5,000m³/日

昭和8年に自然流下で約10,000人に給水開始

第6次拡張事業

平成29年2月10日

計画給水人口

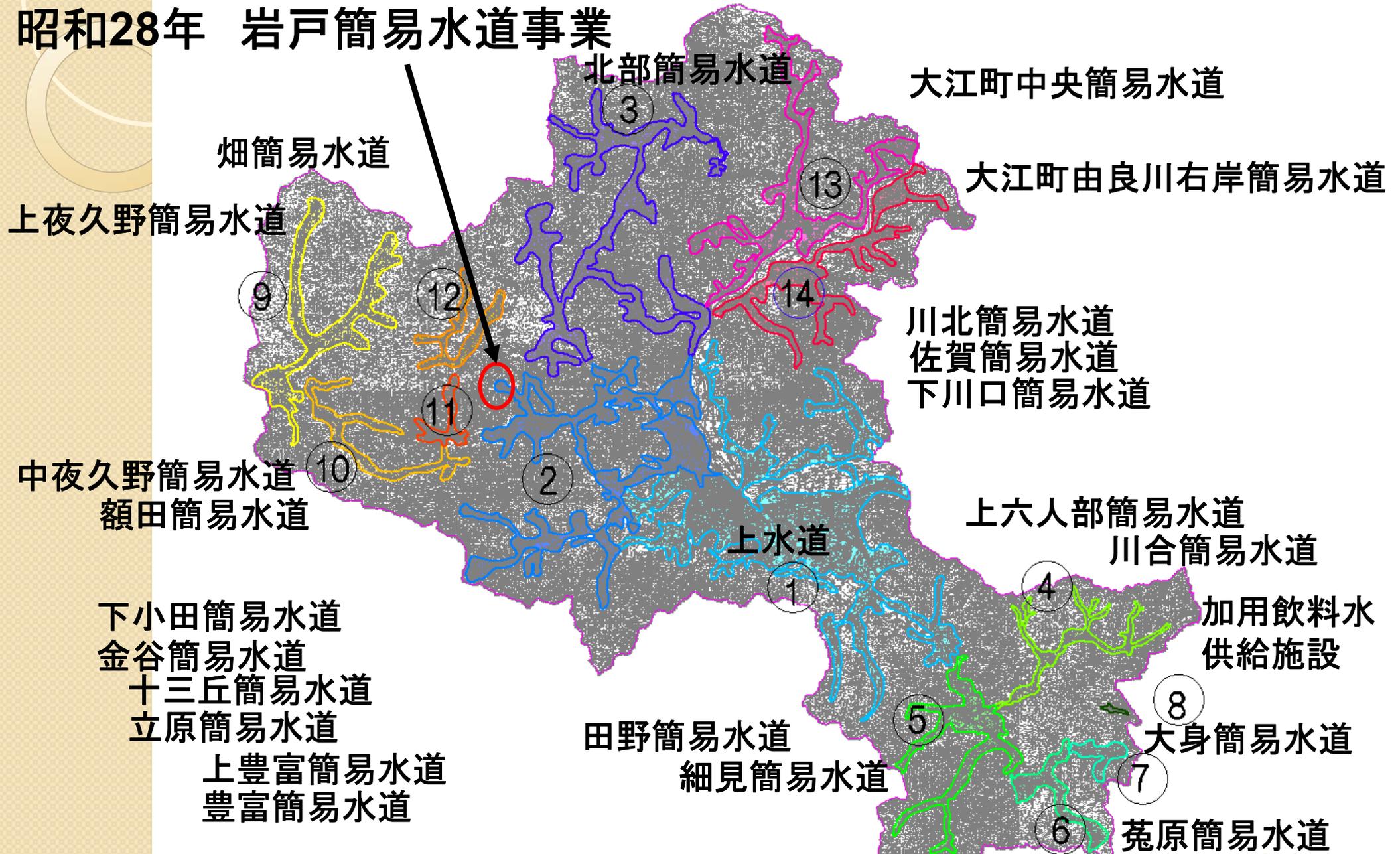
79,330人

1日最大給水量

38,500m³

簡易水道事業等の沿革②

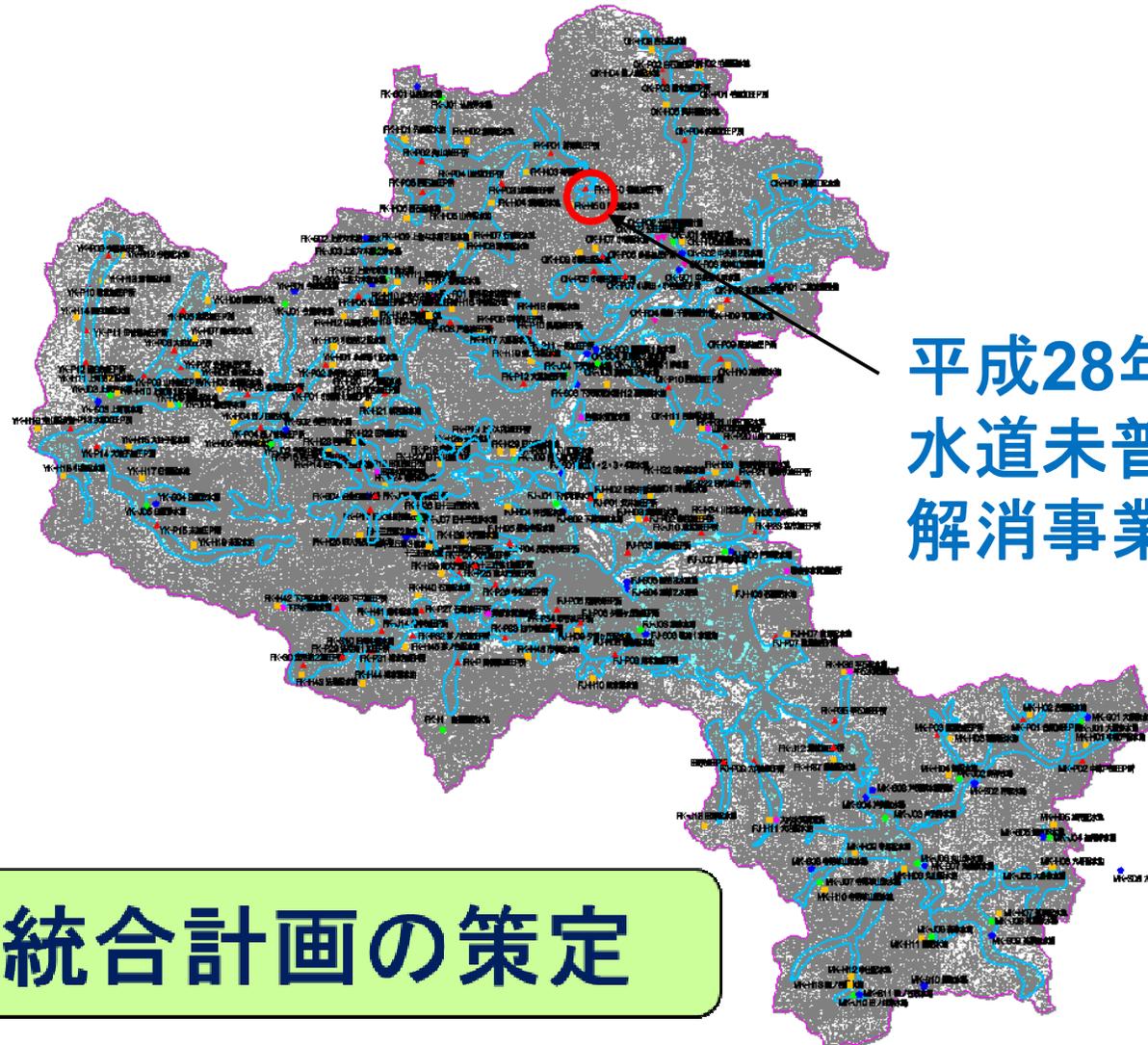
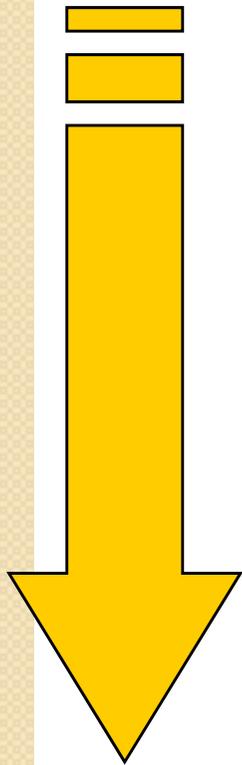
昭和28年 岩戸簡易水道事業



平成18年の市町村合併時は23簡易水道 1飲料水供給施設³¹

水道事業の沿革③

平成19年 厚生労働省 『1市町村1水道事業』の方針



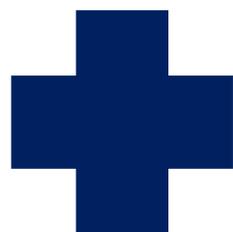
平成28年7月
水道未普及地域
解消事業が完成

簡易水道事業統合計画の策定

凡 例	
■	配水池
▲	加圧ポンプ所
●	浄水場
●	取水場
★	水質測定所

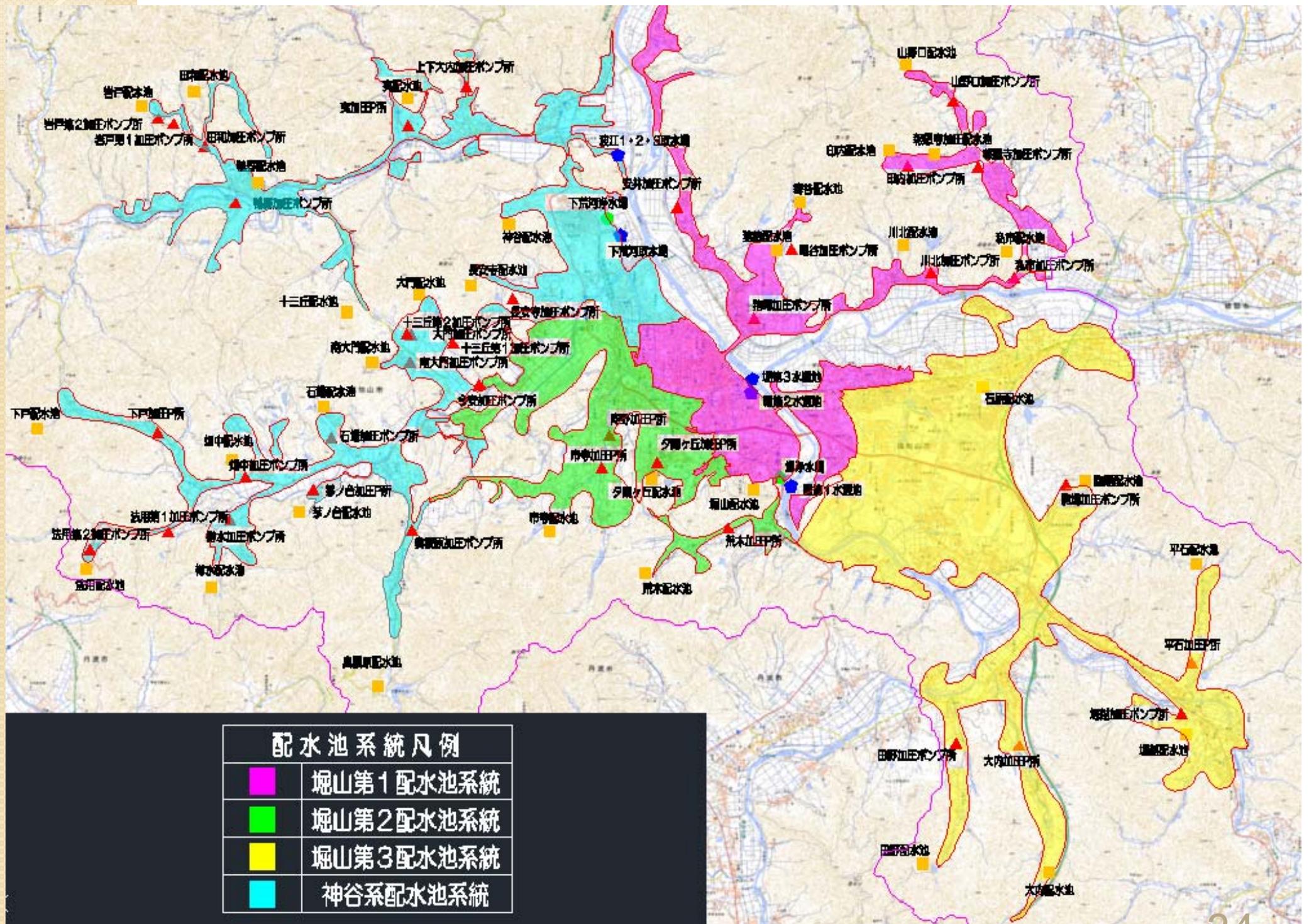
施設名 [↵]	認可 [↵] 年月日 [↵]	給水開始 [↵] 年 月 [↵]	計画給水人口 [↵] (人) [↵]	1人1日最大 [↵] 給水量(ℓ) [↵]	1日最大 [↵] 給水量(m ³) [↵]
上水道 [↵] 第5次拡張 [↵]	H16.6.29 [↵]	H21.4 [↵]	66,200 [↵]	615 [↵]	35,300 [↵]

平成29年4月
上水道統合



施設名		創設認可 年 月 日	給水開始 年 月	計画給水 人口(人)	1人1日最大 給水量 (ℓ)	1日最大 給水量(m ³)
簡 易 水 道	北 部 簡 易 水 道	H12. 3. 3	H20 . 4	1, 682	404	839
	細 見 簡 易 水 道	H10. 3. 31	H14. 5	3, 032	375	2, 320
	菟 原 簡 易 水 道	H10. 3. 29	H11. 4	989	375	477
	大 身 簡 易 水 道	S57. 8. 5	S58. 12	450	250	112. 5
	川 合 簡 易 水 道	H. 1. 7. 6	H 3 . 4	970	300	342
	畑 簡 易 水 道	S58. 6. 13	S60. 4	530	250	133
	額 田 簡 易 水 道	S63. 6. 4	H 2. 4	1, 500	300	513
	中夜久野簡易水道	H 2. 7. 10	H 4. 4	1, 220	300	382
	上夜久野簡易水道	S60. 6. 22	S63. 4	1, 684	384. 7	1, 004
	大江町中央簡易水道	H 2. 7. 10	H 5. 4	4, 070	375	1, 902
	大江町由良川 右岸簡易水道	H10. 3. 31	H14. 4	2, 240	375	866
計		—	—	18, 367	—	8, 890. 5
加用飲料水供給施設		H 2. 7. 5	H 3. 4	35	300	11

施設名 [↵]	認可 [↵] 年月日 [↵]	給水開始 [↵] 年 月 [↵]	計画給水人口 [↵] (人) [↵]	1人1日最大 [↵] 給水量(ℓ) [↵]	1日最大 [↵] 給水量(m ³) [↵]
上水道 [↵] 第6次拡張 [↵]	H29.2.10 [↵]	H29.4 [↵]	79,330 [↵]	484 [↵]	38,500 [↵]

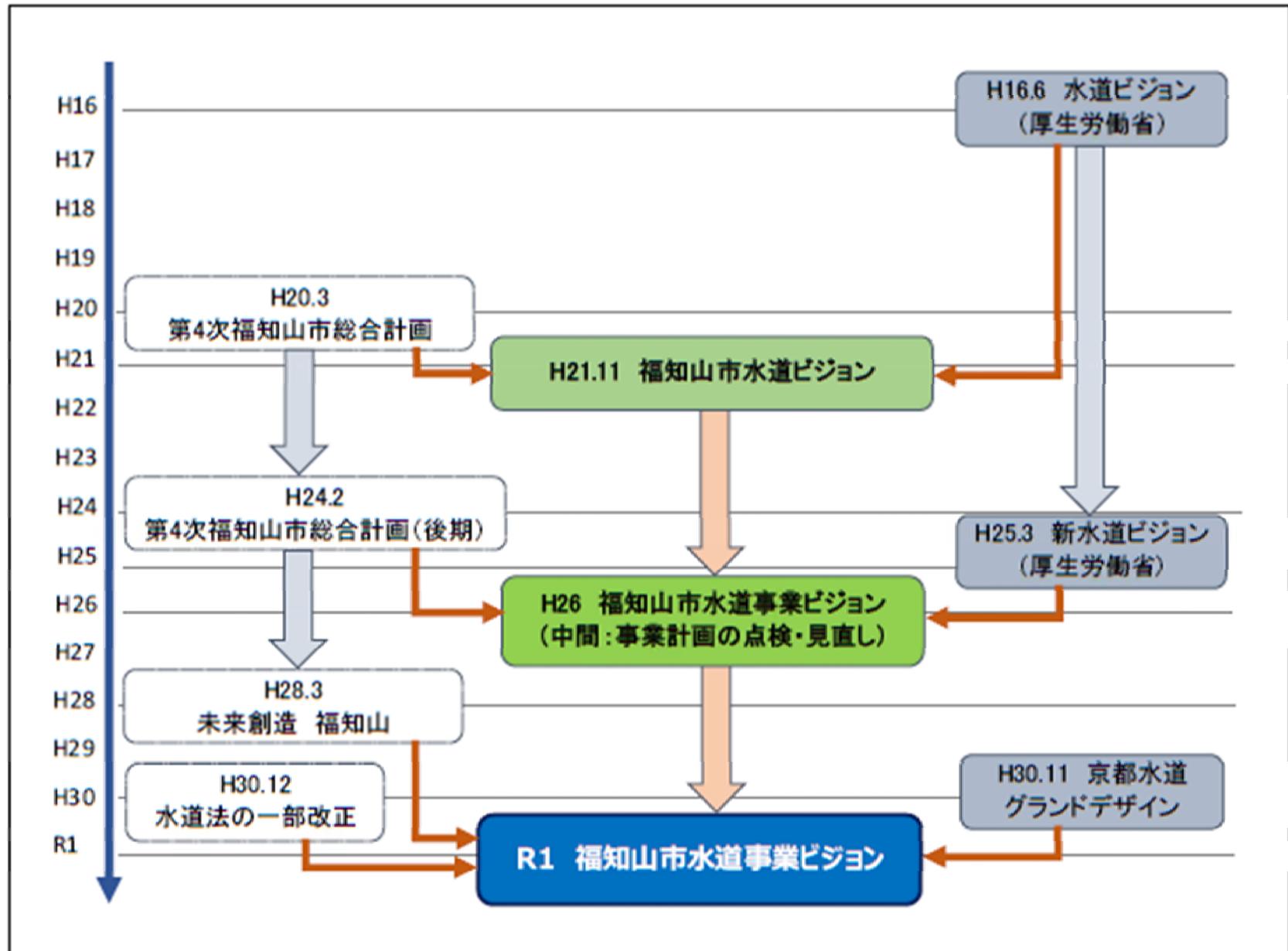




福知山市給水区域図

福知山市水道事業ビジョン

令和元年12月に策定



福知山市水道事業ビジョン

「安全」

いつまでもきれいで
安全な水道

「持続」

いつまでも健全に
持続できる水道

「強靱」

強靱で安定した水道

市民が継続して水道の恩恵を享受し続けることができるように50年、100年後の将来を見据えて、水道の理想像を明示するものであり、その理想像を具現化するために、今後10年間に取り組むべき事項、方策を提示するものです。

令和元年度

福知山市水道事業ビジョン

“幸せを生きる”ふるさと福知山を未来へつなぐ水道

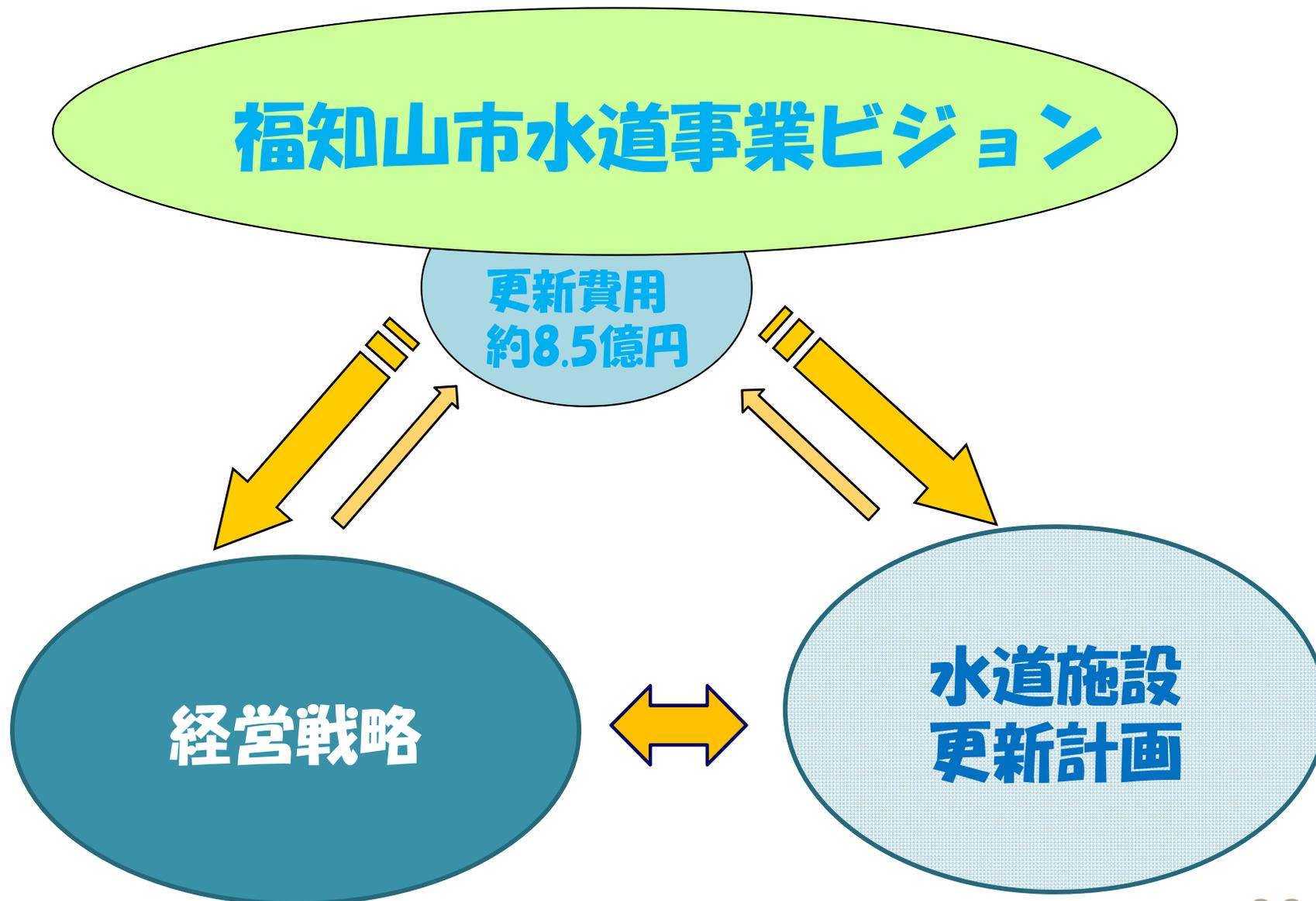


令和元年12月

福知山市上下水道部

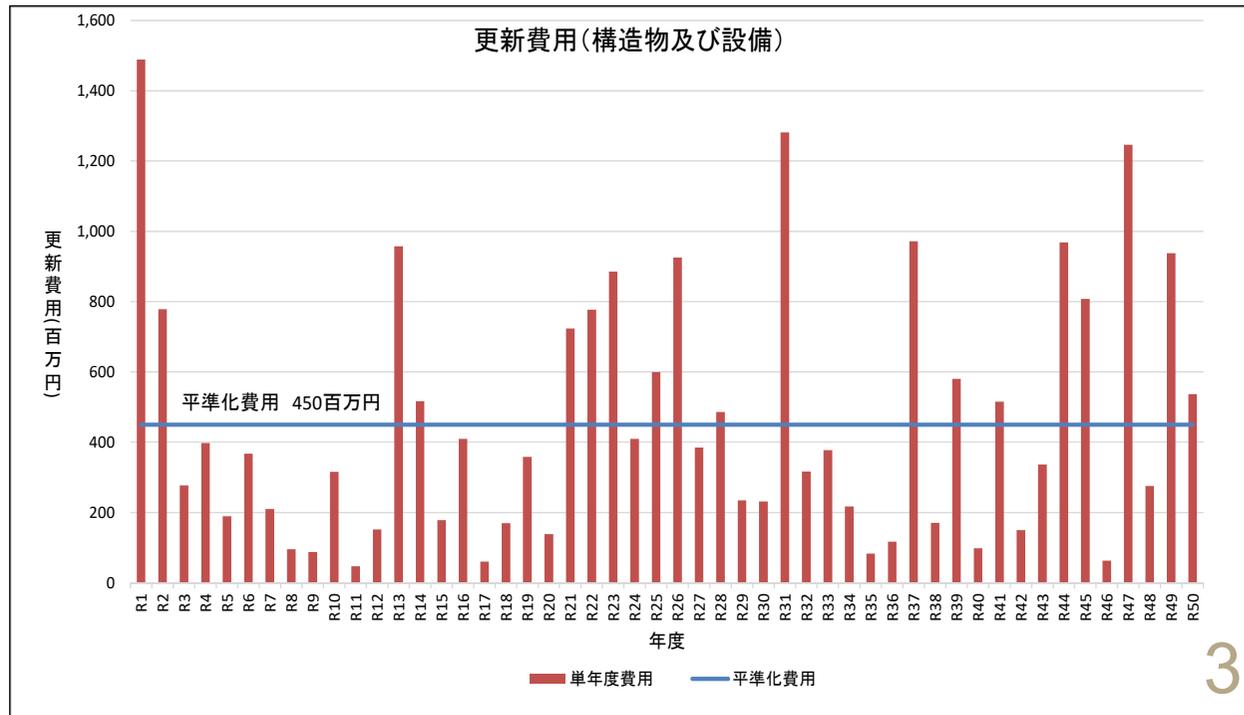
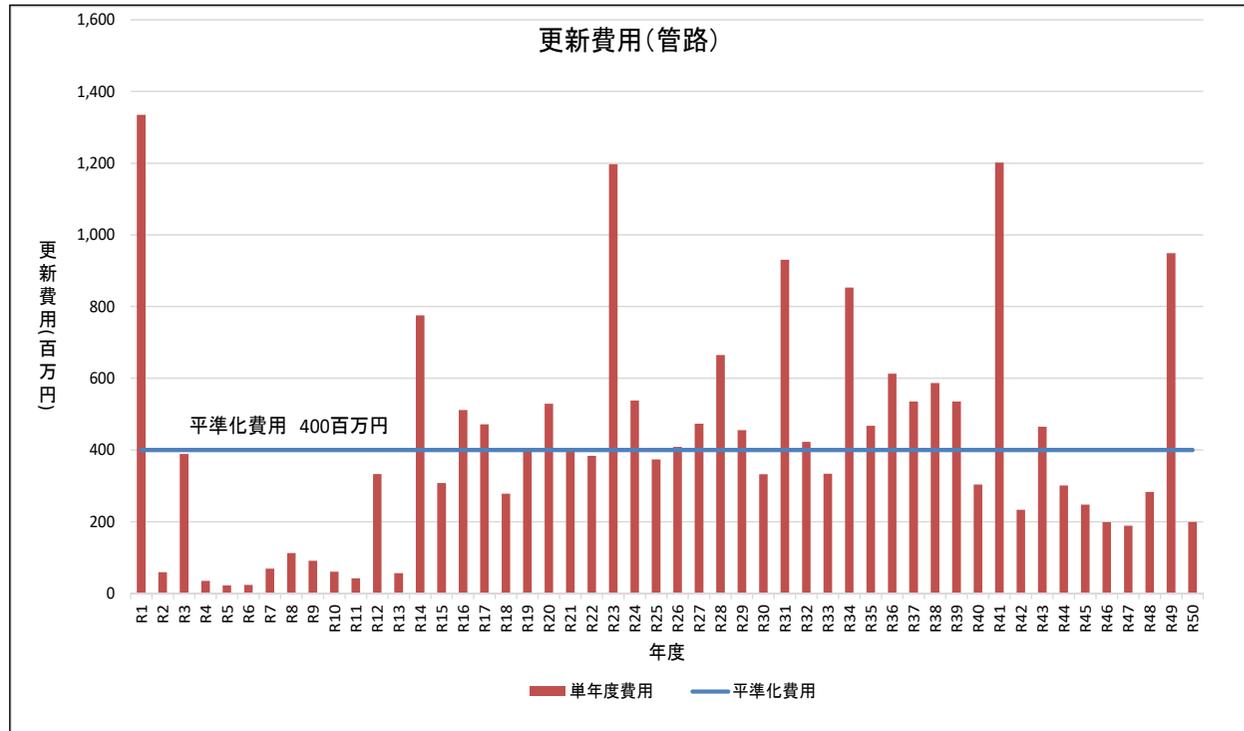
水道事業の今後の計画について

“幸せを生きる”ふるさと福知山を未来へつなぐ水道



実使用年数で更新した場合の更新需要

工種	法定耐用年数(年)	実使用年数(年)
土木	60	73
建築	50	70
機械	15	24
電気	15	25
計装	15	21
管路1	40	80
管路2	40	60
管路3	40	50
管路4	40	40
その他1	15	25
その他2	15	25



水道事業の今後の進め方について

主な取組

- 堀山第3系統配水管布設替工事など老朽化した施設や管路の更新を進め、水の安定供給に努める（令和元年度から5か年）
- 更新計画に基づく基幹管路・重要管路・老朽管路の更新
- 更新計画に基づく水質改善設備の導入、浄水場と配水末端部の水質監視装置の設置
- 水道事業ビジョンで示した実現方策とその具現化に取り組む
- いつまでも健全に持続できる水道のため水道事業の広域連携の推進
- さらに効果的な包括的民間委託の業務実施

水道事業の今後の課題について

主な検討課題

○水道使用料金の改定検討

- ・人口減少に伴う料金収入の減少、維持管理費用の増加

○水道施設の今後の活用の明確化

- ・用途を廃止できる水道施設、またその活用、施設の統廃合、ダウンサイジング

○上水道事業等包括的民間委託の展開

- ・新たな委託の形の検討 管の更新の設計施工を加えるなど(DB方式)

○近隣市町村との広域連携の検討

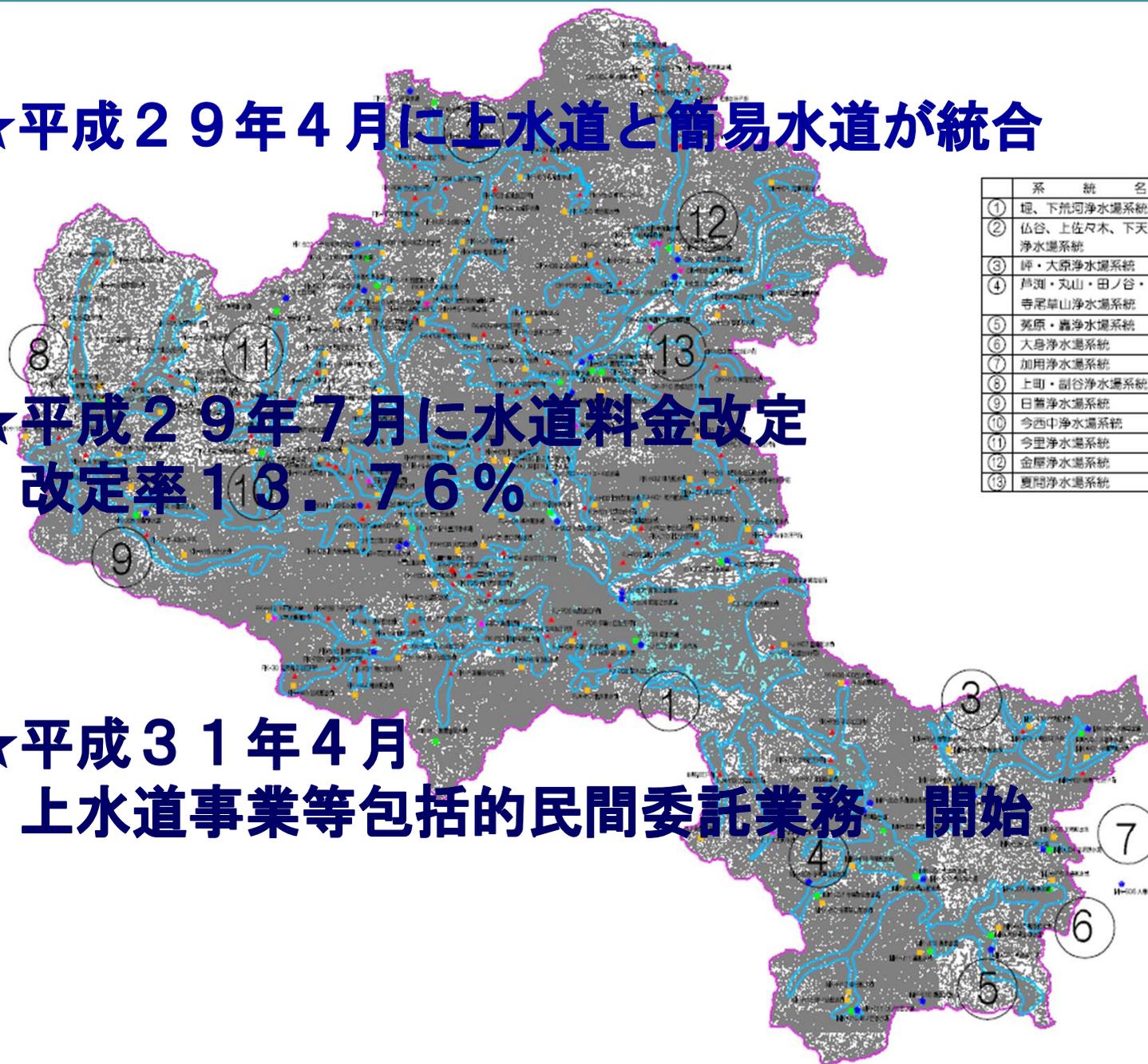
- ・近隣市町村だけでなく京都府の連携関与をめざす。福知山市の包括的民間委託の有効化を優先

近年の水道事業の主な出来事

★平成29年4月に上水道と簡易水道が統合

★平成29年7月に水道料金改定
改定率13.76%

★平成31年4月上水道事業等包括的民間委託業務開始



系統名	施設名
① 堀、下荒河浄水場系統	堀浄水場 下荒河浄水場 戸田浄水場
② 仏谷、上佐々木、下天津浄水場系統	仏谷浄水場 上佐々木第1浄水場 下天津浄水場 上佐々木第2浄水場
③ 坪・大原浄水場系統	坪浄水場 大原浄水場
④ 戸淵・丸山・田ノ谷・寺尾草山浄水場系統	戸淵浄水場 丸山浄水場 田ノ谷浄水場 寺尾草山浄水場
⑤ 荻原・轟浄水場系統	荻原浄水場 轟浄水場
⑥ 大身浄水場系統	大身浄水場
⑦ 加用浄水場系統	加用浄水場
⑧ 上町・副谷浄水場系統	上町浄水場 副谷浄水場
⑨ 日置浄水場系統	日置浄水場
⑩ 今西中浄水場系統	今西中浄水場
⑪ 今里浄水場系統	今里浄水場
⑫ 金屋浄水場系統	金屋浄水場
⑬ 豊間浄水場系統	豊間第1浄水場 豊間第2浄水場

凡 例	
■	配水池
▲	加圧ポンプ所
●	浄水場
●	取水場
★	水質測定所



御清聴ありがとうございました

福知山市上下水道部 水道課