

参考資料

# 福岡市水道局乙金浄水場 浄水処理方式検討委員会

## 報告

平成26年12月22日

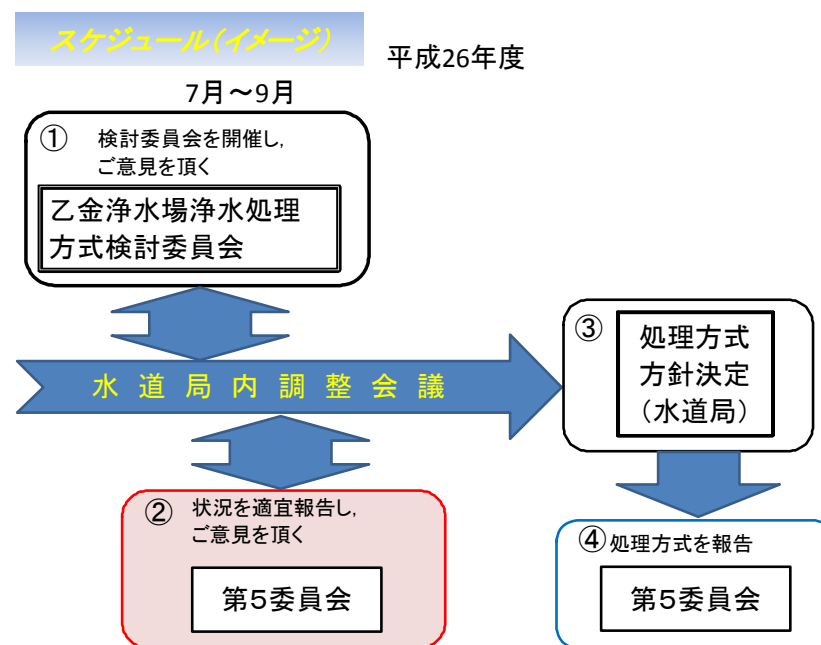
※平成26年12月22日  
開催の勉強会にて  
配布済み

# 福岡市水道局乙金浄水場浄水処理方式検討委員会について

## 1 目的

乙金浄水場の浄水処理方式を検討するにあたり、  
技術的な観点に加え、消費者や経営的な観点も含め、参考となるご意見を頂くもの。

## 2 浄水処理方式決定までの流れ



## 3 委員

- 《委員長》 神野 健治 (九州大学 名誉教授)
- 《委員》 森山 克美 (九州共立大学 名誉教授)
- 《委員》 久留 百合子 (株)ビスネット 代表取締役)
- 《委員》 幾田 淳子 (株)IKUTA Kitchen 代表取締役)
- 《委員》 実積 寿也 (九州大学大学院経済学研究院 教授)

# 乙金浄水場浄水処理方式検討委員会の進め方

## 開催内容

### 第1回検討委員会 (7月8日開催)

- 委員会の目的や役割, 福岡市の水道事業の説明
- 現地視察…福岡市水道局 乙金浄水場 (急速ろ過方式)  
春日那珂川水道企業団 原町浄水場 (膜ろ過方式)
- 今後の進め方について説明し, ご意見を頂いた。

### 第2回検討委員会 (8月5日開催)

- 意見を頂くにあたり, 必要となる情報 (浄水処理方式等) の説明
- 乙金浄水場における浄水処理方式の検討に関する説明
- 浄水処理方式の比較項目や指標について説明し, ご意見を頂いた。

### 現 地 視 察 (9月4日開催)

- 現地視察…佐世保市水道局 北部浄水場 (膜ろ過方式)

### 第3回検討委員会 (9月30日開催)

(今回説明)

- 浄水処理方式の指標ごとの比較について説明し, ご意見を頂いた。

# 目次 (※第1回～第3回検討委員会の内容を要約したもの)

---

1. 福岡市の水道事業について
2. 浄水処理方式の説明
  - ① 浄水処理方式の種類
  - ② 除去対象
3. 浄水処理方式の検討
  - ① 前提条件の整理
  - ② 浄水処理方式の検討
4. 浄水処理方式の比較
5. 委員からの意見

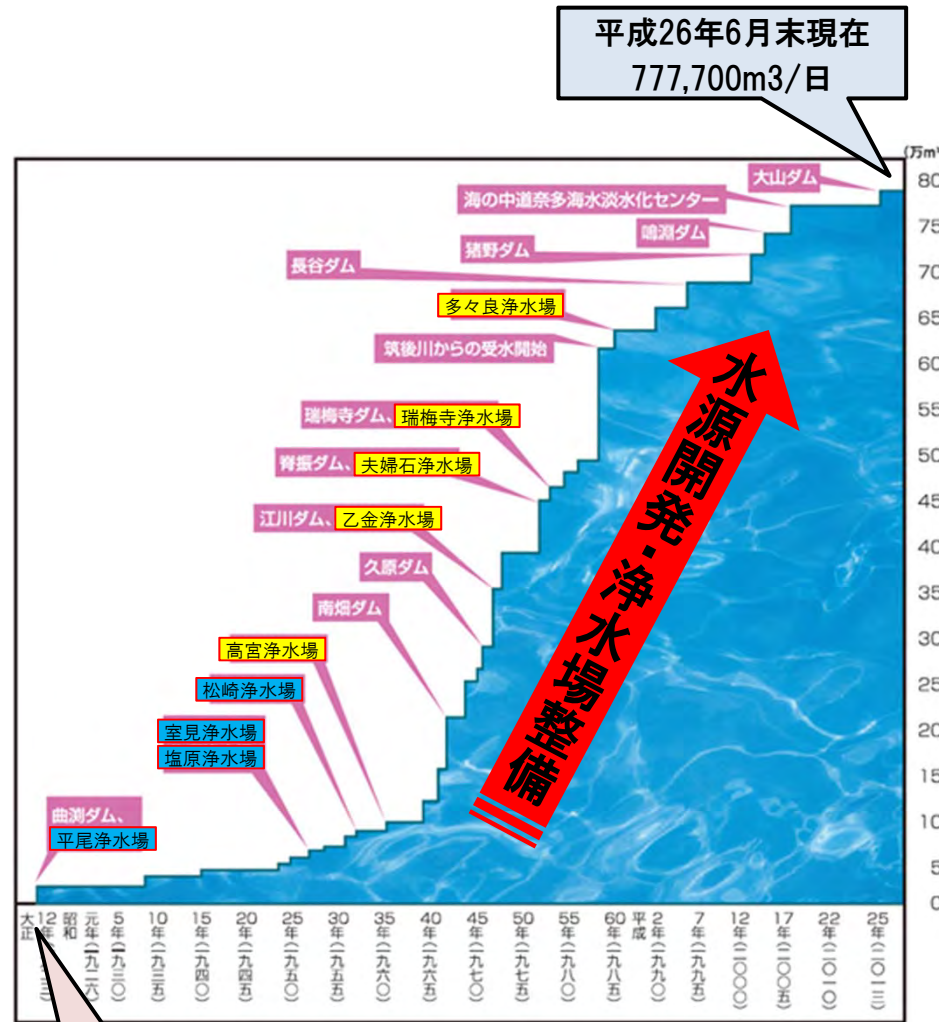
# 目次

---

1. 福岡市の水道事業について
2. 浄水処理方式の説明
  - ① 浄水処理方式の種類
  - ② 除去対象
3. 浄水処理方式の検討
  - ① 前提条件の整理
  - ② 浄水処理方式の検討
4. 浄水処理方式の比較
5. 委員からの意見

# 水源開発，浄水場整備

## 1. 福岡市の水道事業について



※平尾浄水場(S51年廃止)、塩原浄水場(S48年廃止)  
室見浄水場(S51年廃止)、松崎浄水場(S63年廃止)

### 大正12年 給水開始

給水人口 3万5千人  
施設能力 15,000m<sup>3</sup>/日  
(曲瀬ダム・平尾浄水場)

水源開発・浄水場整備

- ・1級河川を持たず水資源が乏しい
- ・水需要の増加



写真 平尾浄水場(S51年廃止)  
※跡地は福岡市植物園として再整備

### 現在(平成26年7月)

水道創設より91年  
給水人口 約148万人(平成24年度末)  
施設能力 777,700m<sup>3</sup>/日  
浄水場〔高宮，乙金，夫婦石，  
瑞梅寺，多々良〕

# 水道施設

## 1. 福岡市の水道事業について



廃止(H36)      機能確保

浄水場	高宮	乙金	夫婦石	瑞梅寺	多々良
施設能力(m <sup>3</sup> /日)	199,000	110,500	174,000	15,000	100,000
経過年数	54年	41年	37年	36年	25年
ろ過方式	急速ろ過	急速ろ過	急速ろ過	急速ろ過	急速ろ過

H26.6現在

福岡市 598,500m<sup>3</sup>/日

ダム 8箇所

曲淵, 南畑, 脊振, 瑞梅寺, 久原, 江川, 長谷, 猪野

浄水場 5箇所

乙金, 多々良, 高宮, 夫婦石, 瑞梅寺

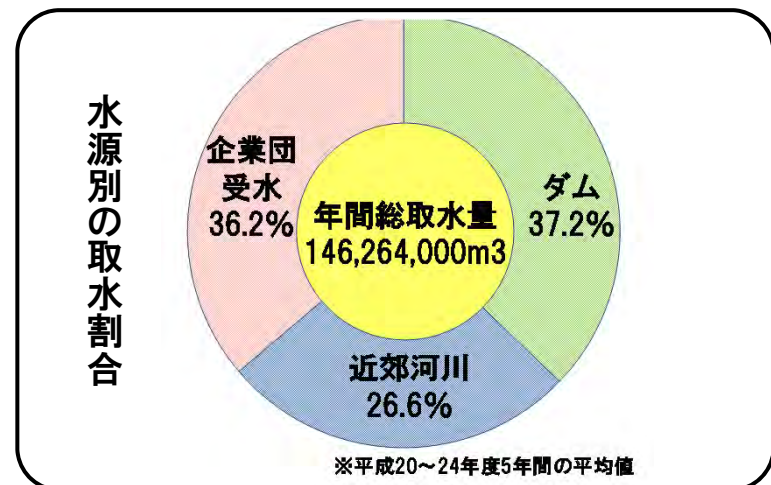
福岡地区水道企業団 179,200m<sup>3</sup>/日

ダム 5箇所

浄水場 1箇所

海水淡水化施設 1箇所

合計 777,700m<sup>3</sup>/日



# 浄水場再編事業

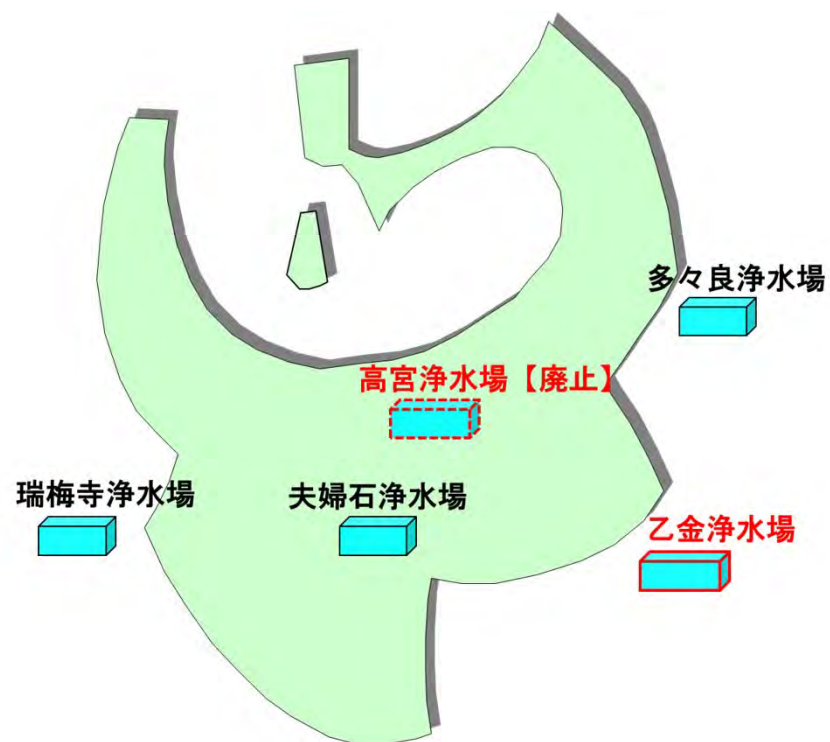
■目的: 供用開始後50年以上経過している高宮浄水場を、耐用年数に達する時期(平成36年)を目途に廃止し、その機能を乙金浄水場に確保するもの。

浄水能力対照表

単位:m3/日

浄水場名称	経過年数 (H26.6現在)	現在 浄水能力	将来 浄水能力	増減	備考
高宮浄水場	54年	199,000	0	△199,000	【廃止】
乙金浄水場	41年	110,500	176,000	65,500	【拡張】
夫婦石浄水場	37年	174,000	174,000		
多々良浄水場	26年	100,000	100,000		
瑞梅寺浄水場	36年	15,000	15,000		
合計		598,500	465,000	△133,500	

福岡地区水道企業団の五ヶ山ダム開発水量分(10,000m<sup>3</sup>/日)を上乗せし、186,000m<sup>3</sup>/日で乙金浄水場の整備を行う。

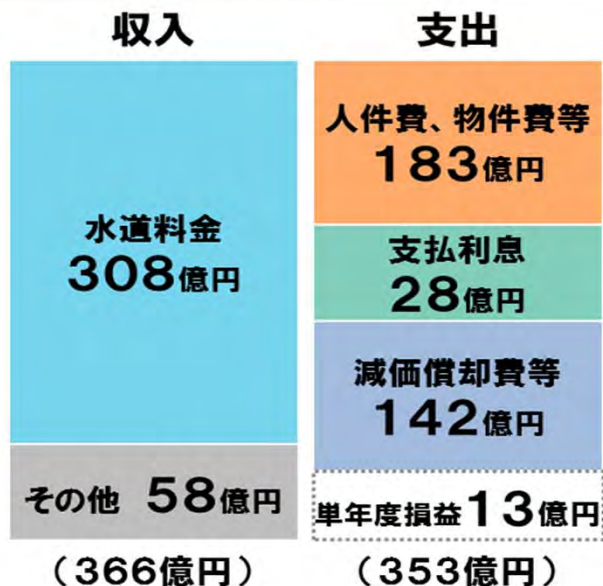




# 財政概要

## 1. 福岡市の水道事業について

### 収益的収支(消費税抜き)

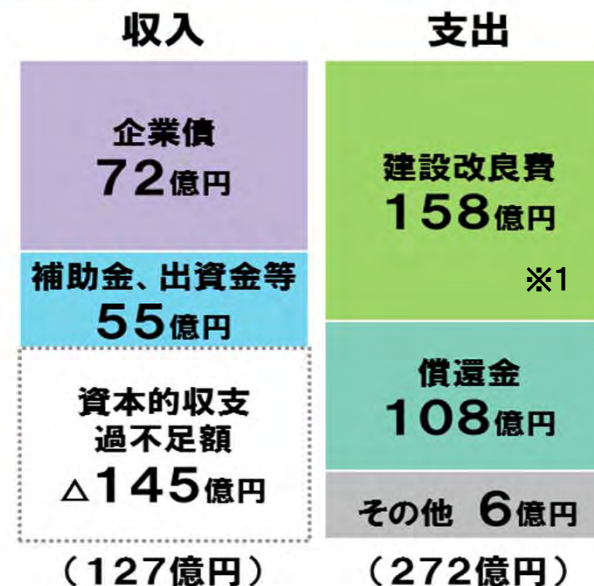


水道水をつくり家庭などに送り届けるために必要な支出と財源

損益勘定留保資金

収益的収支で現金支出を伴わない経費  
→不足額を補てん

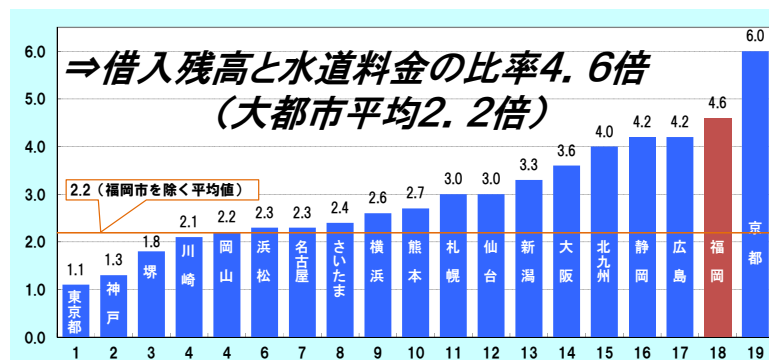
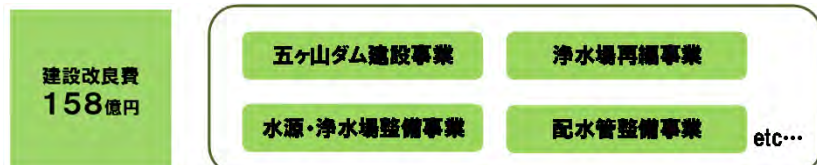
### 資本的収支



水道施設を更新・整備するために必要な支出と財源

(平成26年度予算ベース)

※1



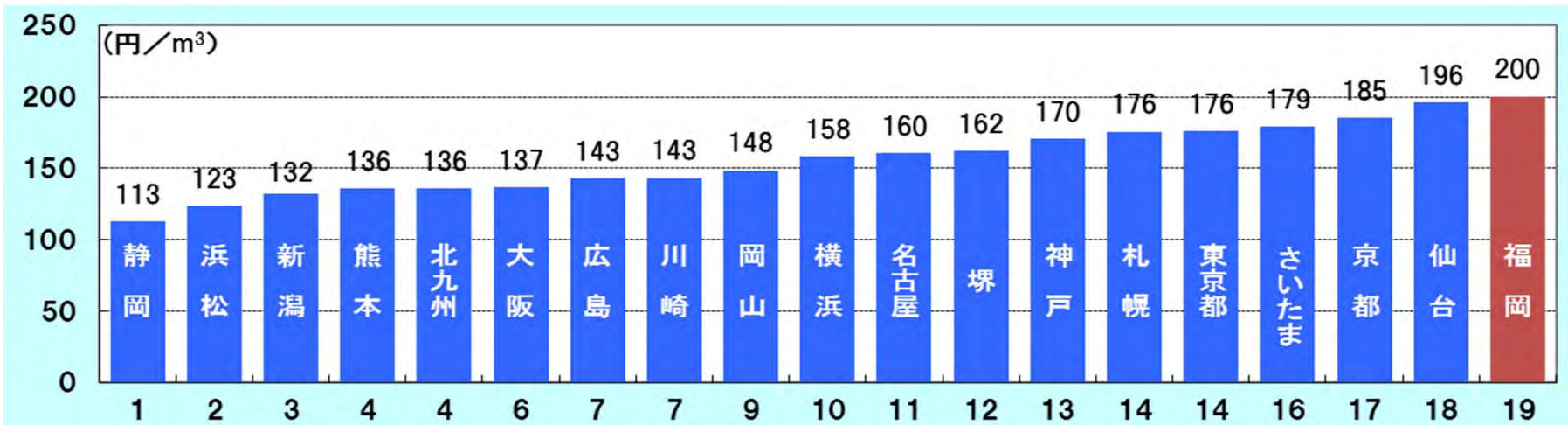
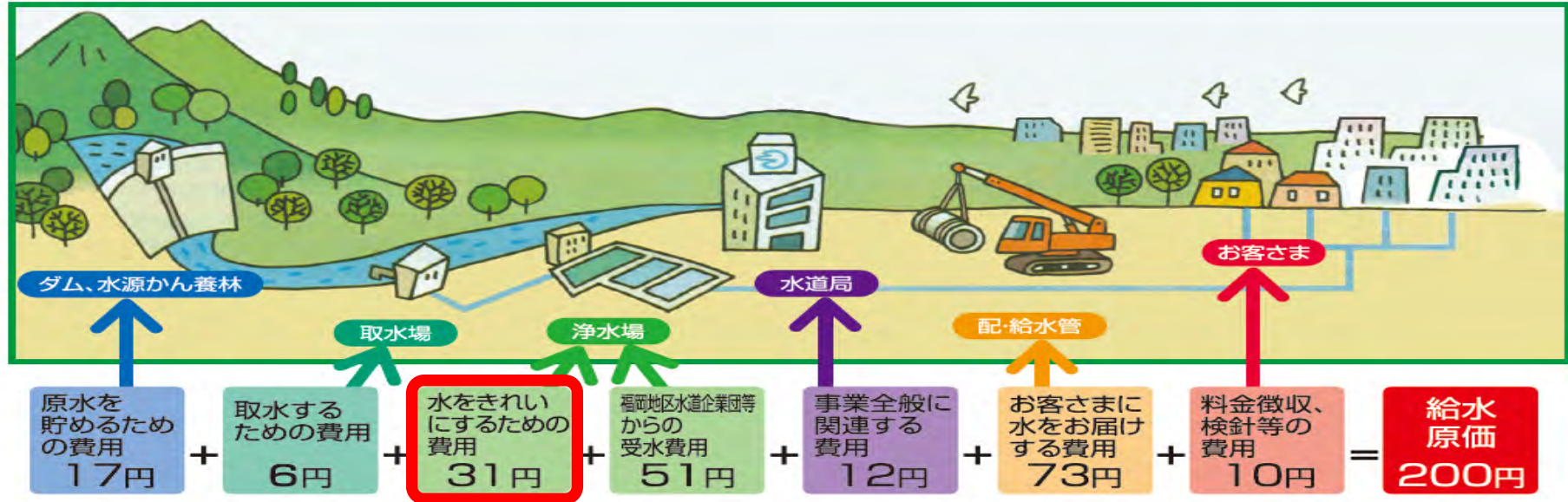
(平成24年度決算ベース)

# 給水原価

## 1. 福岡市の水道事業について

### ABC分析による1m<sup>3</sup>あたりの給水原価(平成24年度決算)

給水原価: 水道水1m<sup>3</sup>をお客様にお届けするまでにかかる費用

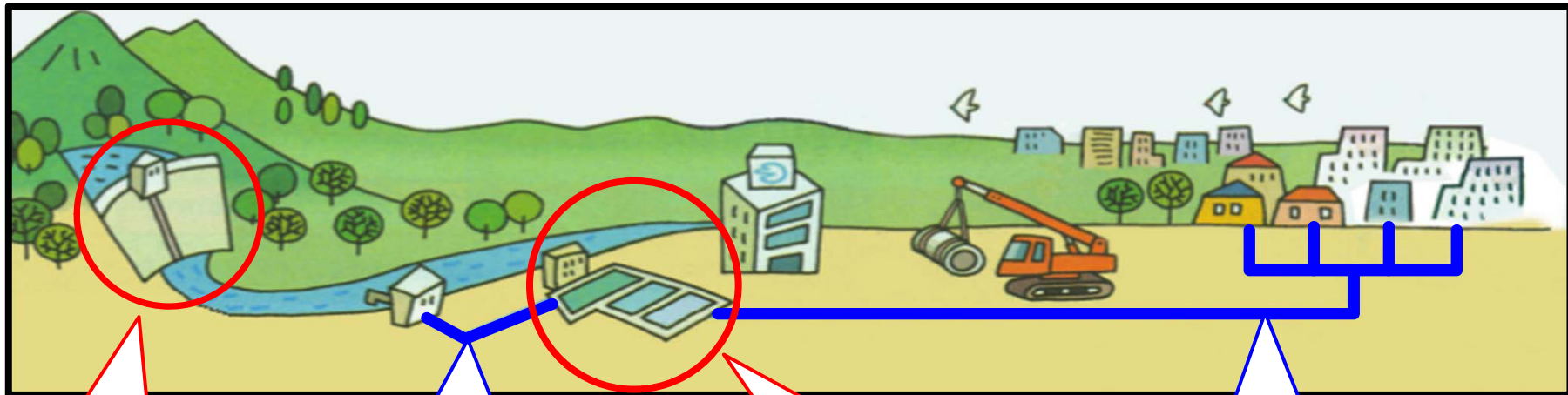


※各都市の給水原価は、比較のために福岡市の方式により独自に試算したもので、各都市の公表値ではない

### 大都市の給水原価(平成24年度決算ベース)

# 施設更新

## 福岡市がこれまでに整備した主な水道施設



### 貯水施設(完成年)

- ・曲漕ダム(T12)
- ・南畑ダム(S42)
- ・久原ダム(S46)
- ・江川ダム(S47)
- ・背振ダム(S52)
- ・瑞梅寺ダム(S52)
- ・長谷ダム(H5)
- ・猪野ダム(H13)

### 導水施設

総延長130km  
(平成24年末時点)

### 浄水施設(完成年)

- ・高宮浄水場(S35)
- ・乙金浄水場(S47)
- ・夫婦石浄水場(S52)
- ・瑞梅寺浄水場(S53)
- ・多々良浄水場(S63)

### 送・配水施設

総延長3,974km  
(平成24年末時点)

このほかにも、取水施設、配水池、ポンプ場など

水道事業には  
多くの水道施設が  
存在します

今後、これまで整備した施設が大量に更新期を迎えるため、資金需要の平準化を図りながら、老朽施設の更新を計画的に行う必要がある。

# 安全でおいしい水道水プロジェクトにおける取組(行動計画)

福岡市の水道事業について

## 安全でおいしい水道水をつくります

### ○水源かん養林の用地取得・整備

森林の水源かん養機能の向上及び乱開発による水質汚染防止を図るため、市内ダム集水区域内の山林などを計画的に取得して整備します。



水源かん養林整備(間伐)

### ○活性炭処理によるカビ臭物質等の除去

原水水質の変動に迅速・確実に対応できるよう、活性炭注入設備などの改良を行います。

#### 活性炭処理とは

活性炭と水を接触させ、凝集沈殿処理、ろ過処理では除去しにくいカビ臭物質等の溶解性物質を吸着除去します。

### ○水質検査体制の充実

検査結果の公表や、お客さまのご意見を踏まえた水質検査計画を策定し、より適正で透明性の高い水質検査を実施します。

#### 水質検査の種類

定期的な水質検査

法令で検査が義務付けられている項目(給水栓)

毎日検査項目(色・濁り・残留塩素)

水質基準項目(50項目)

水質基準項目

水質管理上必要と判断した項目(水源～給水栓)

水質管理目標設定項目

要検討項目

独自の検査項目

人の健康に影響を及ぼすおそれのある項目(30項目)

生活利用上障害を生ずるおそれのある項目(20項目)

## 水道水のよさを積極的にPRし、お客さまのニーズの把握に努めます

### ○積極的な情報提供

水道水の安全性やおいしさについて理解を深めていただくため、分かりやすい情報発信と参加型・対話型広報を積極的に実施します。



イベントでの利き水の実施



水道カルチャークラブでのろ過実験

### ○お客さまニーズの把握

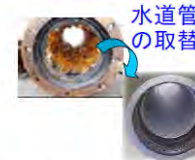
「福岡市水道水に関する意識調査」の実施頻度を増やし、お客さまニーズの的確な把握に努め、満足度の向上を図ります。

「福岡市水道水に関する意識調査」  
4年に1回 → 2年に1回

## 安全でおいしい水道水をそのままじゃ口まで届けます

### ○古くなった水道管の定期的な取り替え

古くなった水道管を、防食性や水質保持に優れた水道管に取り替え、濁り水の発生などを防ぎます。



水道管の取替

### ○配水エリアでの水質監視機能の充実

市内要所の配水管に連続水質監視装置を設置し、残留塩素や色度などを連続的に測定し、水質監視の強化とより細かな塩素管理を行います。

### ○小規模貯水槽の適正管理の啓発

水道法で規制されていない小規模貯水槽(10m<sup>3</sup>以下)の設置者に対して、啓発活動などを行い適正管理に向けた取組を強化します。



適正管理に向けた啓発・指導・助言

### ○直結給水の普及促進

よりフレッシュな水道水を届けるため直結給水普及促進のPR活動などを行います。



観点	安全でおいしい水道水の水質目標		給水栓におけるH24年度達成度
	目標項目	目標値	
におい	残留塩素	0.3mg/L以上 0.5mg/L以下	81%(319/396)
におい(カビ臭)	ジェオスミン	ジェオスミンと2-MIB 合計で5ng/L以下	99%(95/96)
	2-MIB		
味	有機物(TOC)	1mg/L以下	100%(396/396)
安全性	総トリハロメタン	0.04mg/L以下	100%(396/396)

※測定回数:給水栓33か所×12回(カビ臭は8か所×12回)

■残留塩素以外については、概ね達成できている。

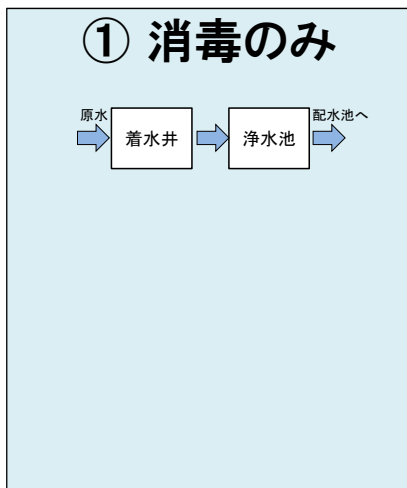
# 目次

---

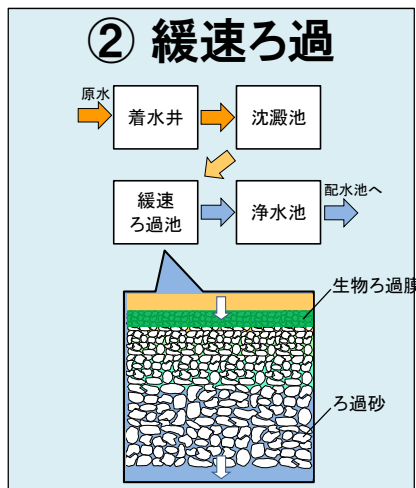
1. 福岡市の水道事業について
- 2. 浄水処理方式の説明**
  - ① 浄水処理方式の種類
  - ② 除去対象
3. 浄水処理方式の検討
  - ① 前提条件の整理
  - ② 浄水処理方式の検討
4. 浄水処理方式の比較
5. 委員からの意見

# 浄水処理方式の種類

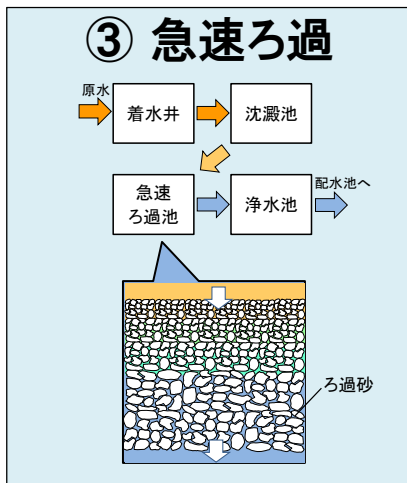
■ 浄水処理方式の種類は、大きく分けて**4つ**，原水や処理量など，それぞれに適した条件がある



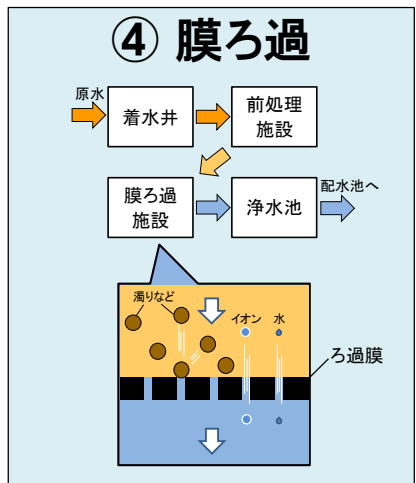
該当なし



平尾(廃止), 室見(廃止)

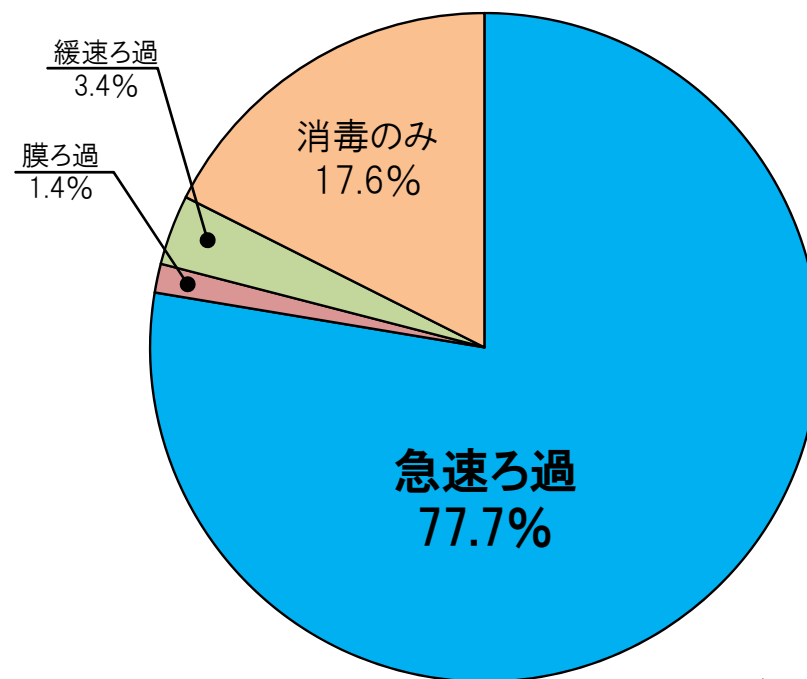


高宮, 乙金, 夫婦石, 瑞梅寺, 多々良, 塩原(廃止), 松崎(廃止)



該当なし

全国の浄水方式割合



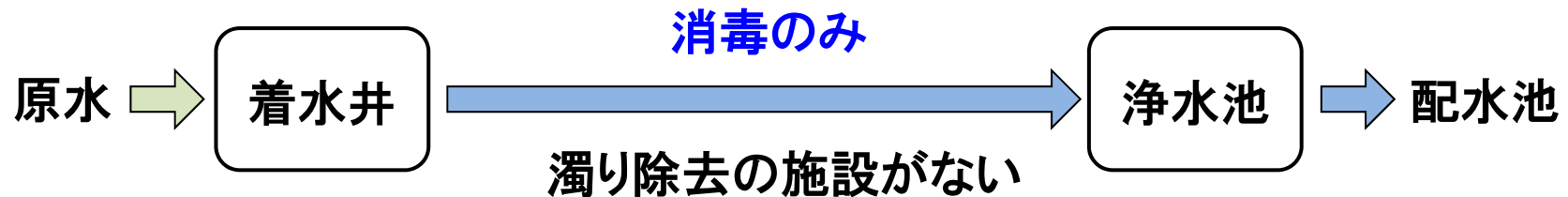
(水量ベース)  
社団法人 日本水道協会『水道統計』H23より

# ① 消毒のみ

■濁りがなく、水質良好な**地下水**が水源の場合に適用

■濁りの除去プロセスがない

※乙金浄水場の原水水質では不可能である。

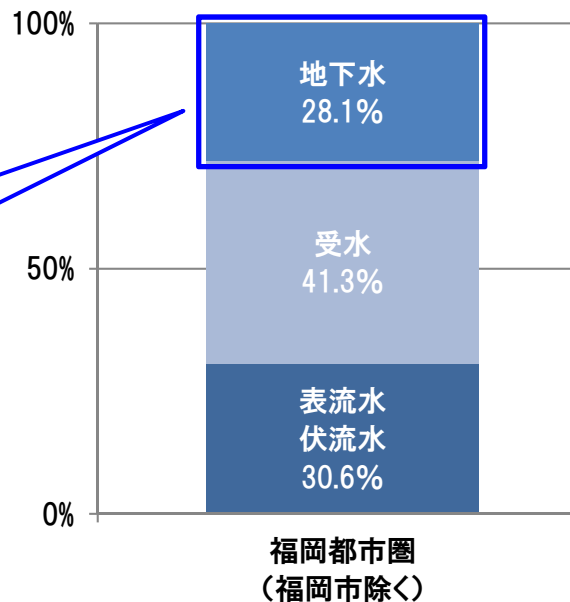


## 水源種類別取水実績比較

(『福岡県の水道』平成23年度実績)

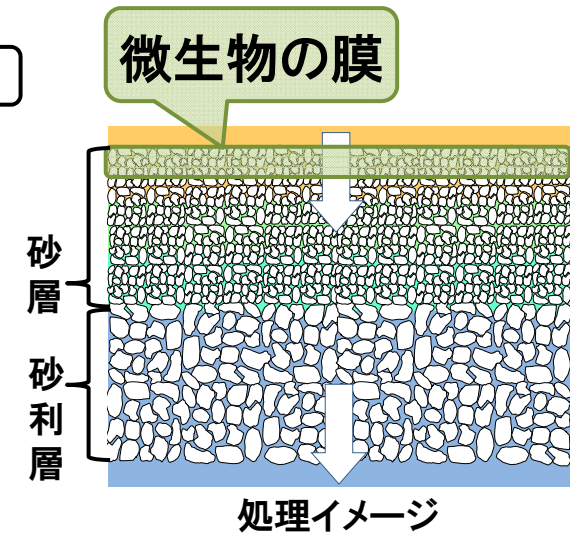
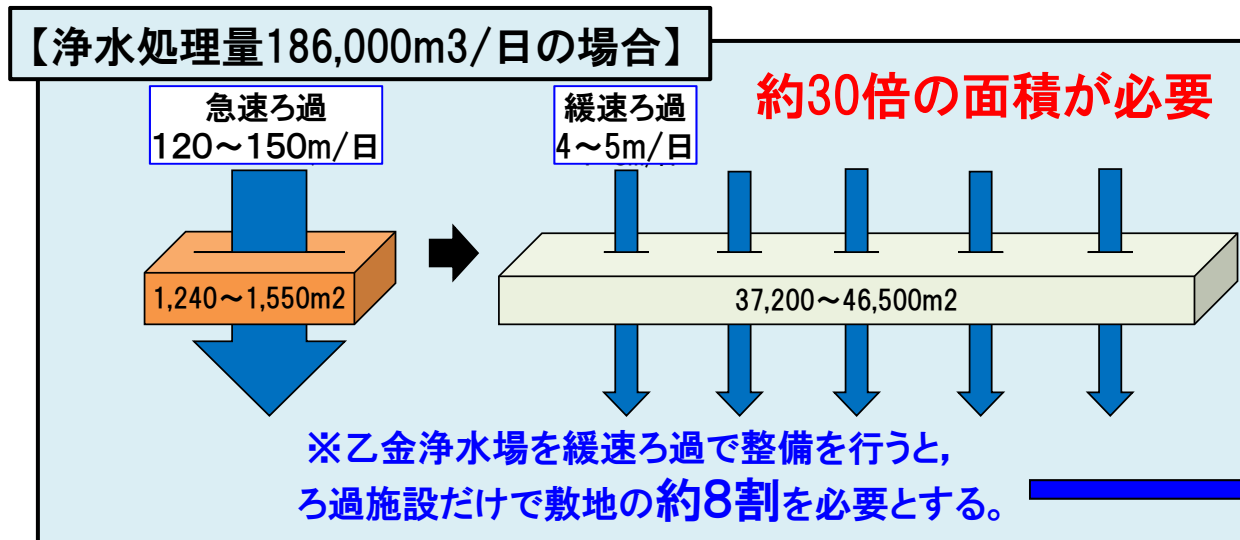
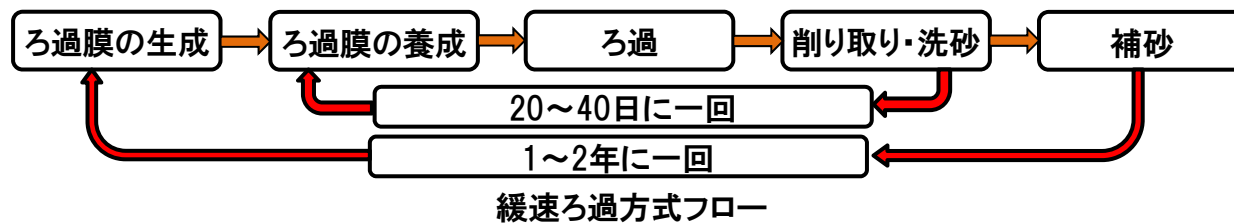
- ・粕屋町
- ・春日那珂川水道企業団
- ・古賀市等

※地下水がすべて消毒のみではない



## ② 緩速ろ過方式

- 薬品を使用せずに、**ゆっくりと時間をかけて**、砂の表面に繁殖した**微生物の働き**によって処理を行う
- 原水水質が比較的良好である場合に**適する**(濁度がおおむね10度以下)
- 水中の懸濁物質、細菌等の浮遊物質を除去できる。また、アンモニア態窒素、鉄、マンガン、臭気、合成洗剤、フェノール等の**溶解性物質**をある程度除去できる。
- ろ過速度が4~5m/日(3mm/分程度)と遅く、**広大な敷地面積が必要**



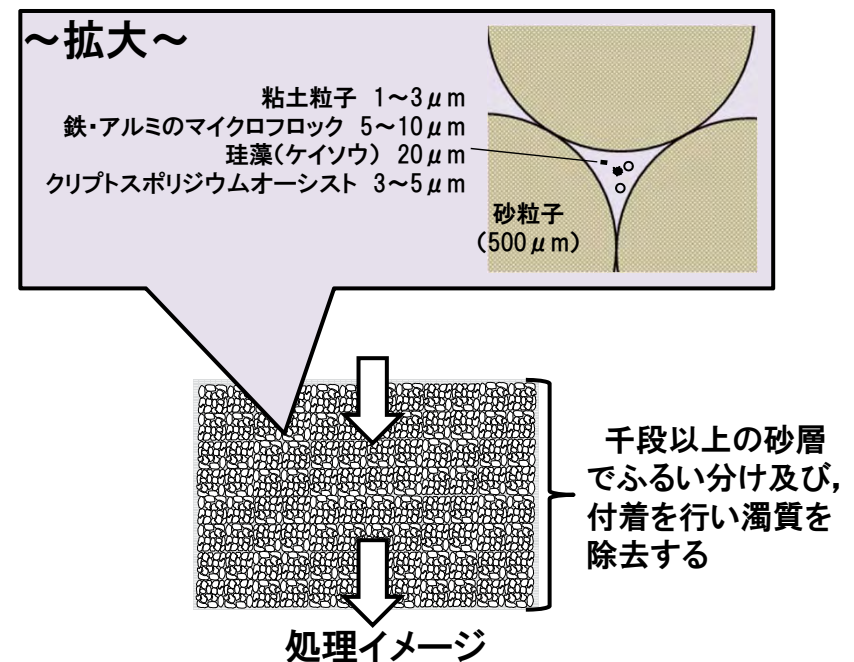
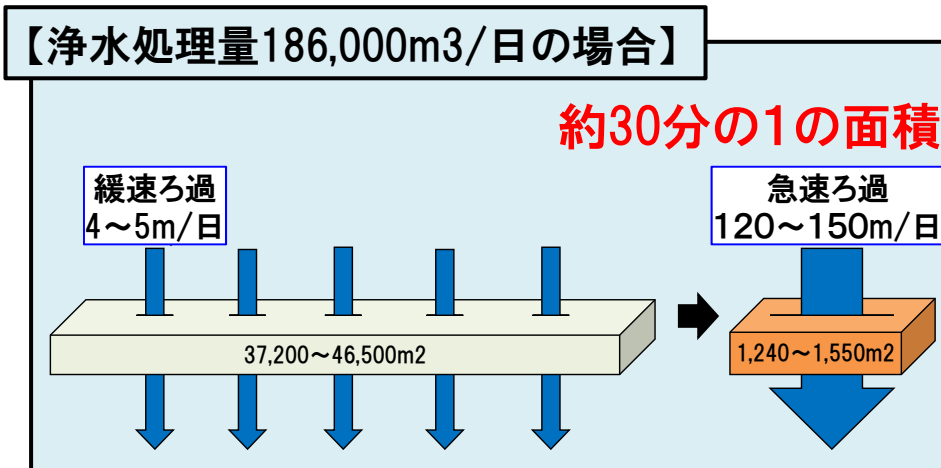
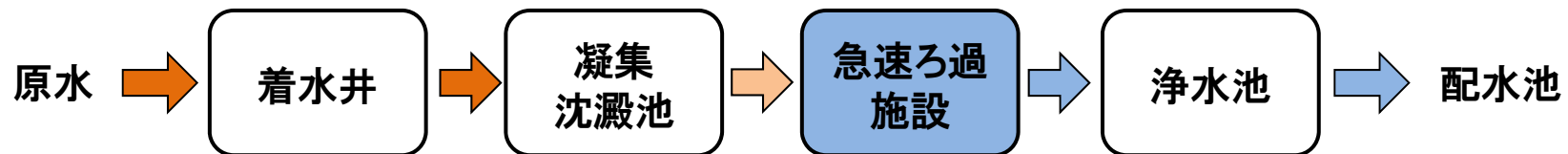
※乙金浄水場の原水水質、敷地面積では不可能である。



空白

### ③ 急速ろ過方式(1/2)

- あらかじめ、原水の濁り等を薬品によって凝集させた後、砂層等に通し、ろ材への付着とふるい分けにより濁質を除去
- ろ過速度は120～150m/日(9cm/分程度)
- 表流水を原水とし、処理水量が多い場合に適する



### ③ 急速ろ過方式(2/2)

#### 運転管理

##### ■凝集処理

クリプトスポリジウム対策として、ろ過池出口濁度を0.1度以下に維持するためには、濁質が処理しやすい状態であるフロックになっていることが必要

##### 適切な凝集処理とは

原水水質(濁度, アルカ度, pH等)や水温に応じた, 適正な薬品注入。

#### ろ過池の洗浄

■物理洗浄: 逆流洗浄及び, 表面洗浄により, ろ過砂に蓄積した濁質を排除

##### ■スロースタート, スローダウン

ろ過速度を急上昇させると濁質漏出が生じることがあるため, ろ過水量を徐々に増やすスロースタートを行う。また, 逆流洗浄終了時には, スローダウンにて洗浄を停止する。

##### ■捨水(しゃすい)

ろ過開始時に一定時間ろ過水を排水する。

(洗浄頻度: 約3日に1回)

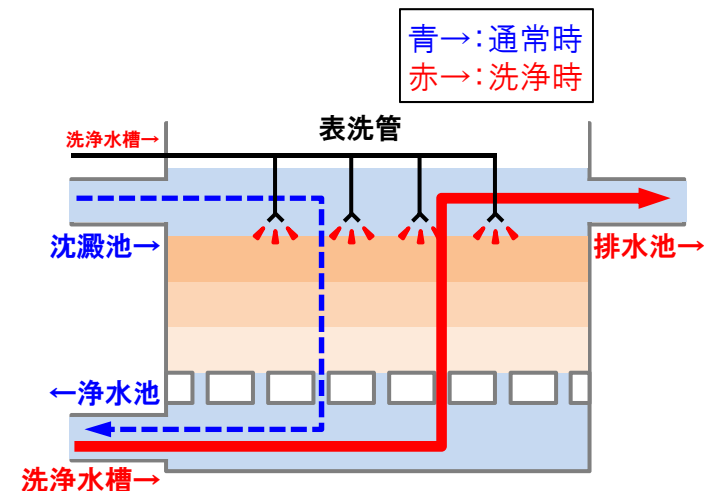
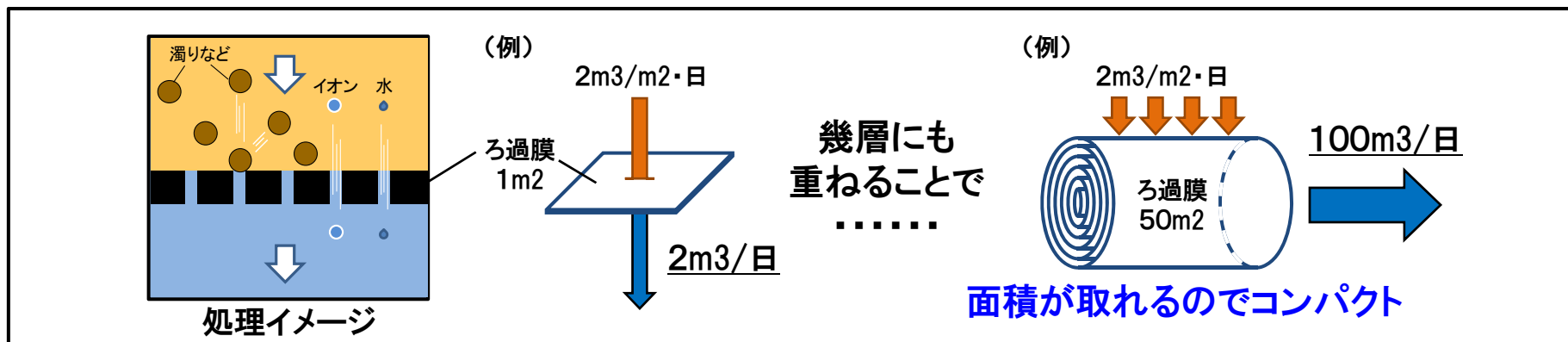
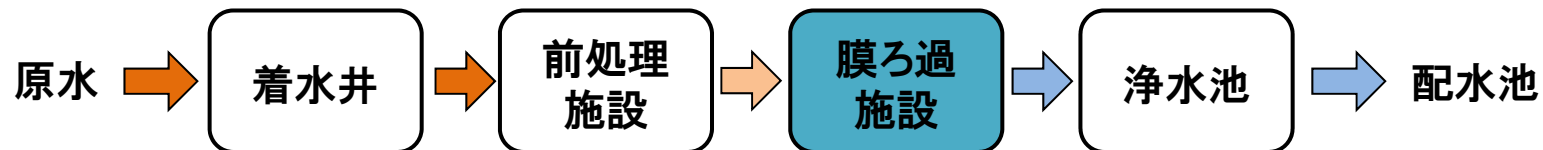


図 逆流洗浄, 表面洗浄

## ④ 膜ろ過方式(1/2)

- 膜に水を通し，水中の濁り等を分離除去する
- 膜への負担軽減など，必要に応じて凝集処理や除マンガン処理など，前処理が必要なことがある。
- その他の浄水処理方式に比べてコンパクト(急速ろ過よりもさらに)
- 膜に圧力をかけてろ過するので，ポンプを利用する場合には電力消費が多い
- 膜の劣化改善のために交換を行うが，交換までは定期的に目詰まり除去のための薬品洗浄が必要

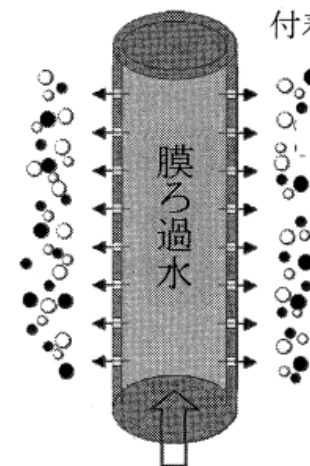
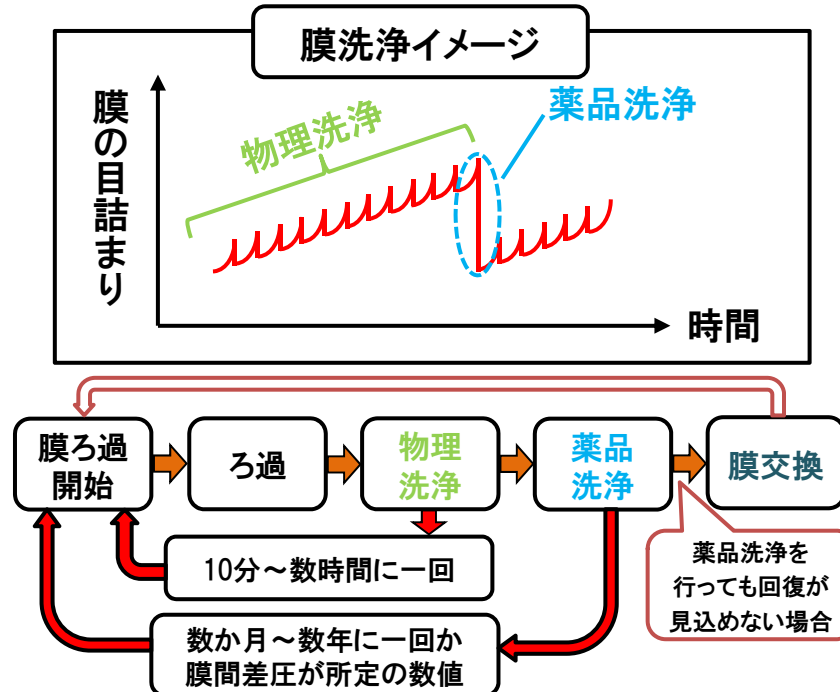


## ④ 膜ろ過方式(2/2)

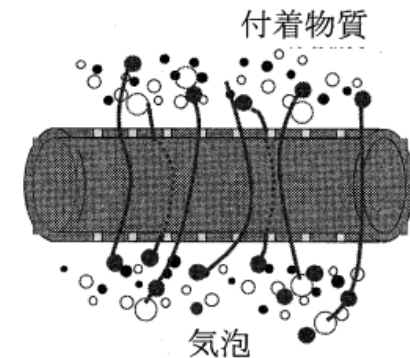
## 膜の洗浄，交換について

膜ろ過設備は，長時間運転すると閉塞等によりろ過性能が低下するため，定期的な**物理洗浄**，**薬品洗浄**及び，**膜交換**を行う。

- **物理洗浄**：逆圧水洗浄・逆圧空気洗浄などで，膜付着物を除去
- **薬品洗浄**：物理洗浄で除去できない付着物を薬品によって化学的に分解し，溶解除去
- **膜交換**：薬品洗浄を行っても，ろ過性能が回復しない場合は交換



逆圧洗浄模式図



空気洗浄模式図

『浄水場ガイドライン2010』より

# 急速ろ過と膜ろ過の違い(一般論)

項目		急速ろ過	膜ろ過	
経済性	イニシャル	水質, 導水圧利用, 規模など条件によるため, 一概に言えない		
	ランニング	電力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然流下でのろ過処理であり, 電力の消費が少ない</li> <li>・膜に圧力をかけてのろ過処理であり, ポンプを利用する場合は電力の消費が多い</li> </ul>	
		洗浄	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂の物理洗浄が必要</li> <li>・砂の入替えが必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・膜の物理・薬品洗浄が必要</li> <li>・膜の交換が必要</li> </ul>
		凝集剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・凝集剤が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・凝集剤が不要又は少量でよい</li> </ul>
維持管理(運転)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・オペレータが原水水質の変動に応じて, 管理, 制御を適切に変更できる知識, 経験を要求されるプロセス (維持管理難易度: II 類)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オペレータが特別な浄水処理の知識を要求されず, 運転マニュアルを理解することのみで運転管理できるプロセス (維持管理難易度: I 類)</li> </ul>	
施工性(改築)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・敷地面積に制約がある場合, 玉突き工事など, 施工が煩雑になる場合がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設がコンパクトになるため, 敷地面積に制約がある場合でも施工しやすい</li> </ul>	

# 目次

---

1. 福岡市の水道事業について
- 2. 浄水処理方式の説明**
  - ① 浄水処理方式の種類
  - ② 除去対象
3. 浄水処理方式の検討
  - ① 前提条件の整理
  - ② 浄水処理方式の検討
4. 浄水処理方式の比較
5. 委員からの意見

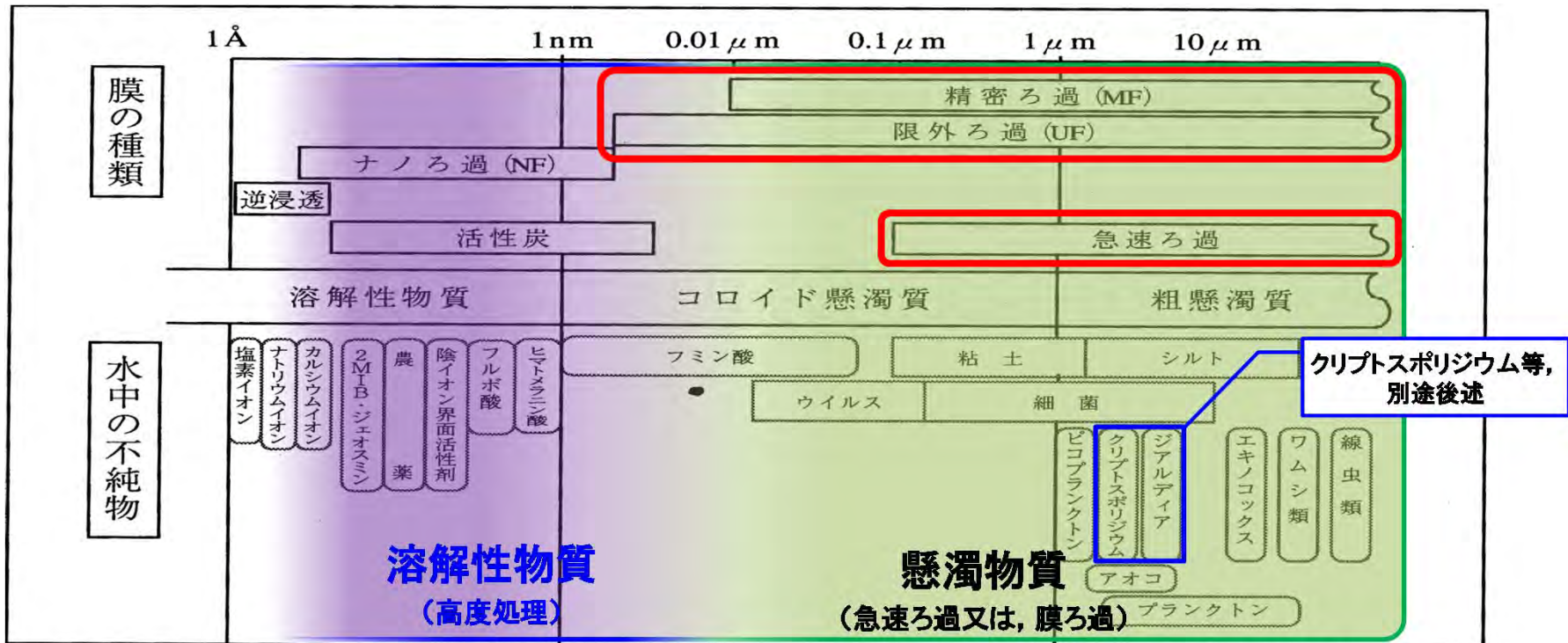
# 除去対象

- **急速ろ過方式**：懸濁物質，コロイド，細菌，藻類，クリプトスポリジウム等  
(除去対象物質はあらかじめフロックの状態になっておくことが必要)
- **膜ろ過方式**：懸濁物質，コロイド，細菌，藻類，クリプトスポリジウム等

**濁質除去性能は，膜のほうがやや優位。**

(急速ろ過：よく除去される，膜ろ過：ほぼ100%除去される)『膜ろ過法Q&A』より

**溶解性物質除去性能は，急速ろ過方式，膜ろ過方式どちらも同程度。**



(出典：水道膜ろ過入門)

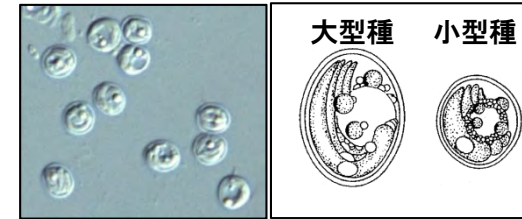


# 急速ろ過と膜ろ過の違い(一般論)

項目	急速ろ過	膜ろ過
濁度	良く除去できる	ほぼ100%除去
クリプトスポリジウム	99～99.9%(2～3log)	99.999～99.99999%(5～7log)
溶解性物質	凝集により一部除去	凝集により一部除去
マンガン除去	ろ過池に形成されたマンガン砂により除去	除マンガン設備が必要

## クリプトスポリジウムとは

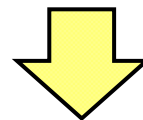
- 4～6  $\mu\text{m}$  の原虫であり、人間や哺乳動物の消化器官内で増殖し、感染症をもたらす。
- 感染した場合、**下痢や腹痛等の症状**。  
(感染しても症状が出ないこともある)
- **塩素消毒耐性が極めて強い**



クリプトスポリジウムオーシスト

## クリプトスポリジウム等対策指針について

事例:平成8年埼玉県越生町で約8,800人がクリプトスポリジウムに感染  
原因: PAC の常時注入を行っておらず、目視で確認した原水状態、ろ過水の濁度自動測定によってPAC 注入を判断していた。正確な注入率は不明。(厚生労働省HP) ⇒**適正な運転管理が行われていなかった**



平成8年厚生労働省通知

**「水道におけるクリプトスポリジウム等暫定対策指針」**

## 「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」

汚染の恐れ判断	施設整備内容
地表水を水道の原水としており、指標菌が検出されたことがある施設	ろ過池またはろ過膜(以下、ろ過池等)の出口の濁度を0.1度以下に維持することが可能な、ろ過設備(急速ろ過、緩速ろ過、膜ろ過等)を整備。
地下水等を水道の原水としており、指標菌が検出されたことがある施設	ろ過池等の出口の濁度を0.1度以下に維持することが可能なろ過設備か、紫外線処理設備を整備。

⇒ ろ過池等出口水の濁度を常時把握し、0.1度以下に維持すること

※運転管理は、各ろ過方式の留意事項を順守(急速ろ過は適正な凝集、膜ろ過は膜の損傷の適切な検知など)

⇒ 暫定指針が策定された平成8年以降、平成25年3月末現在まで、水道事業、水道用水供給事業及び専用水道が供給する水を原因とするクリプトスポリジウム等による感染症発生事例は報告されていない(厚生労働省HP)

## 福岡市における対応

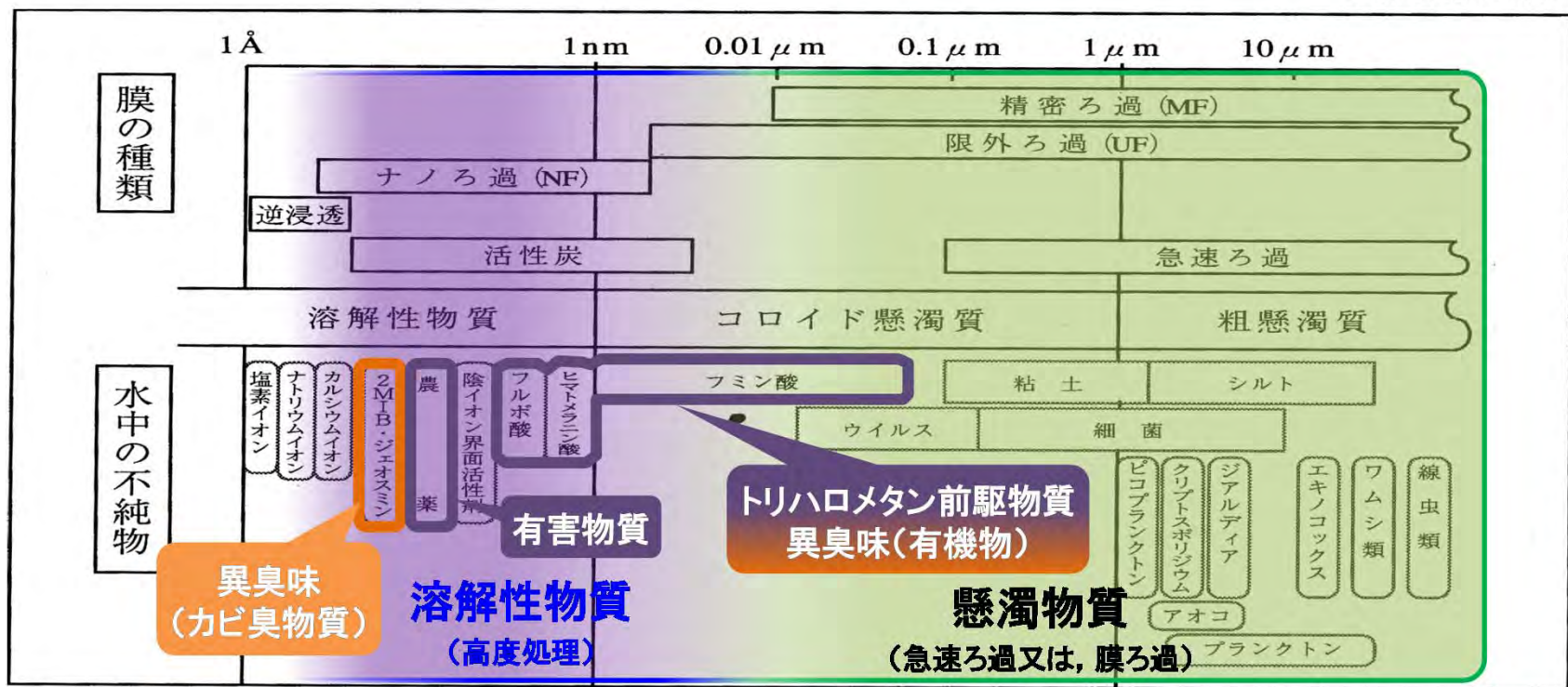
濁度管理目標:ろ過池出口の濁度を0.05度以下に維持(対策指針より厳しい管理)

⇒配水から、クリプトスポリジウムが検出された事例はない

# 高度浄水処理(1/2)

■急速ろ過及び、膜ろ過で除去できない溶解性物質については、高度浄水処理が必要。

(出典:水道膜ろ過入門)



## 活性炭処理

**粉末活性炭**(粒径 $150\mu\text{m}$ 以下)  
多孔質構造であり、 $1\text{g}$ あたり $700\sim 1,400\text{m}^2$ の表面積を持つ粉末活性炭を原水に注入することにより、有害物質や有機物を活性炭に吸着する。福岡市では、全ての水源に対して粉末活性炭設備を整備。

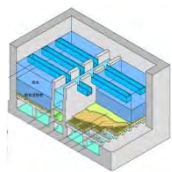


粉末活性炭を直接原水に注入し吸着させる。



**粒状活性炭**(粒径 $150\mu\text{m}$ 以上)

活性炭による吸着効果を主体とした方式と、吸着作用に加えて活性炭層内の微生物による有機物の分解作用を利用する方式がある。  
(原町浄水場で採用)

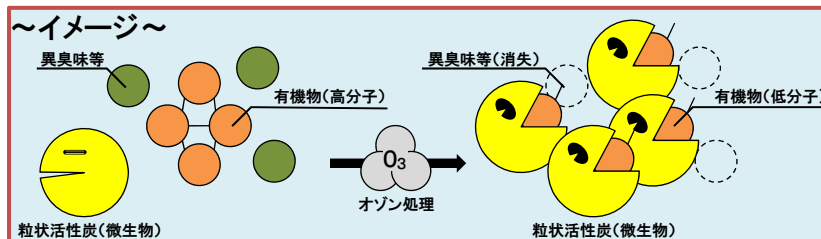
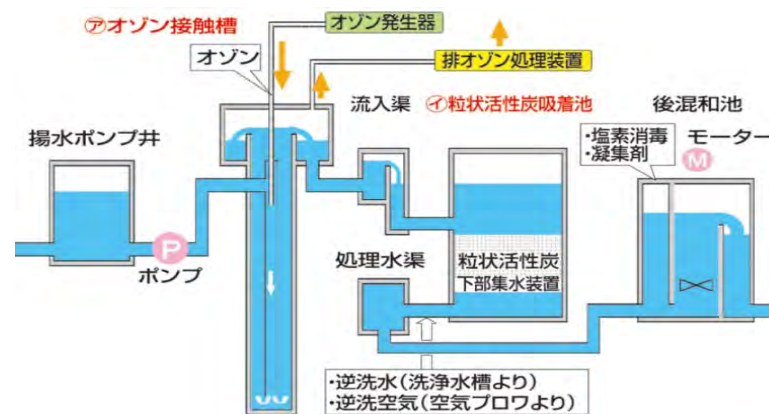


粒状活性炭を入れた池に原水を通すことで処理を行う。

## オゾン処理

オゾンの強い酸化力により、異臭味の除去や有機物の分解を行う。ただし、副生成物が生成されるため、粒状活性炭処理を後段に設置。

福岡市では、多々良浄水場の水源においてトリハロメタン生成能、有機物等の値が高かったことから、多々良浄水場のみオゾン処理を導入している。



# 目次

---

1. 福岡市の水道事業について
2. 浄水処理方式の説明
  - ① 浄水処理方式の種類
  - ② 除去対象
- 3. 浄水処理方式の検討**
  - ① 前提条件の整理
  - ② 浄水処理方式の検討
4. 浄水処理方式の比較
5. 委員からの意見

# 乙金浄水場の水源

## ■乙金浄水場の水源

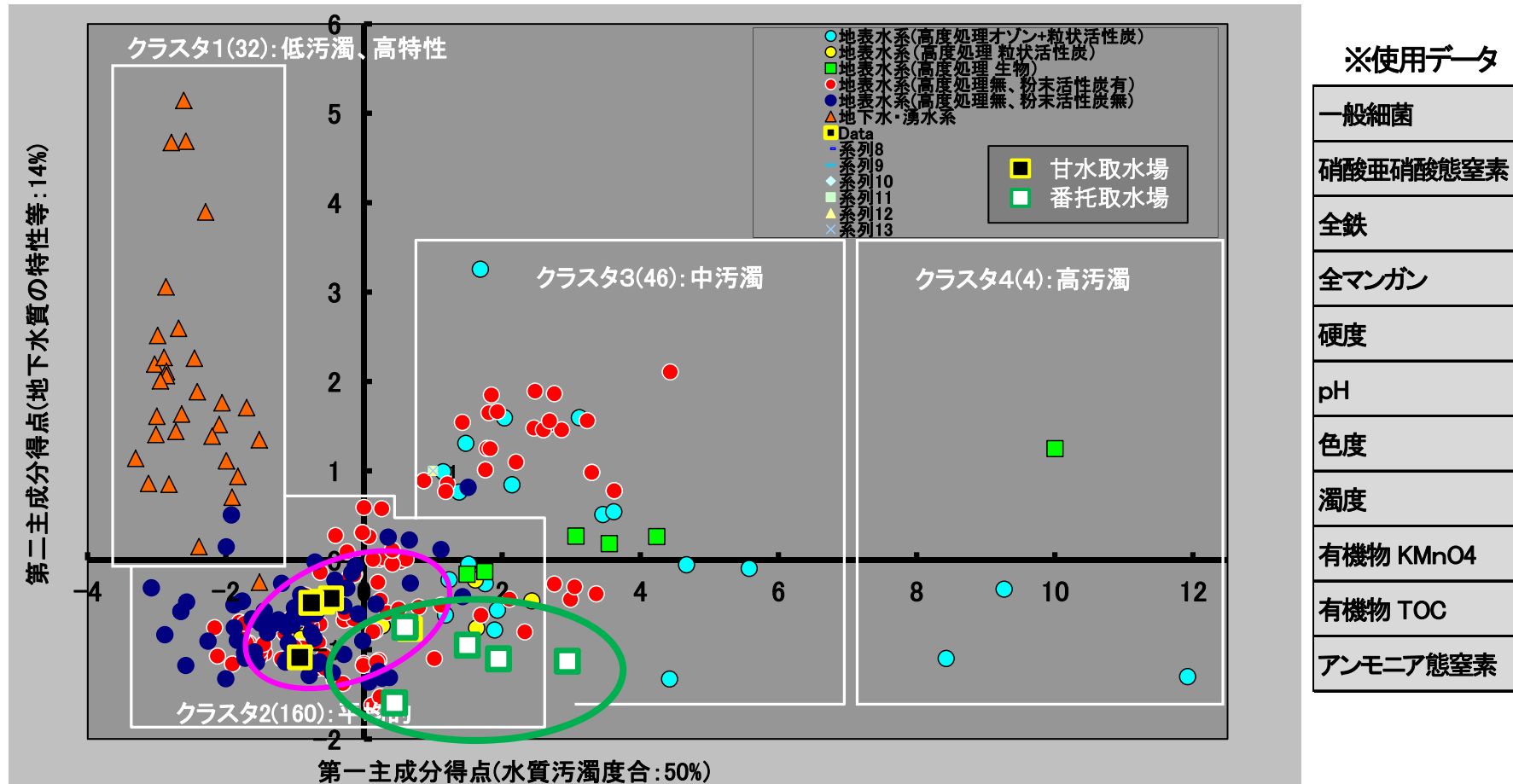
1. 江川ダムから放流された小石原川の表流水(甘水取水場)
2. 那珂川の表流水(番托取水場)



# 原水水質

## 3. 浄水処理方式の検討 ①前提条件の整理

- 甘水取水場の原水は、**平均的な水質**である。
- 番托取水場の原水は、おおむね**平均的な水質**であるが、甘水取水場に比べるとやや汚濁している。



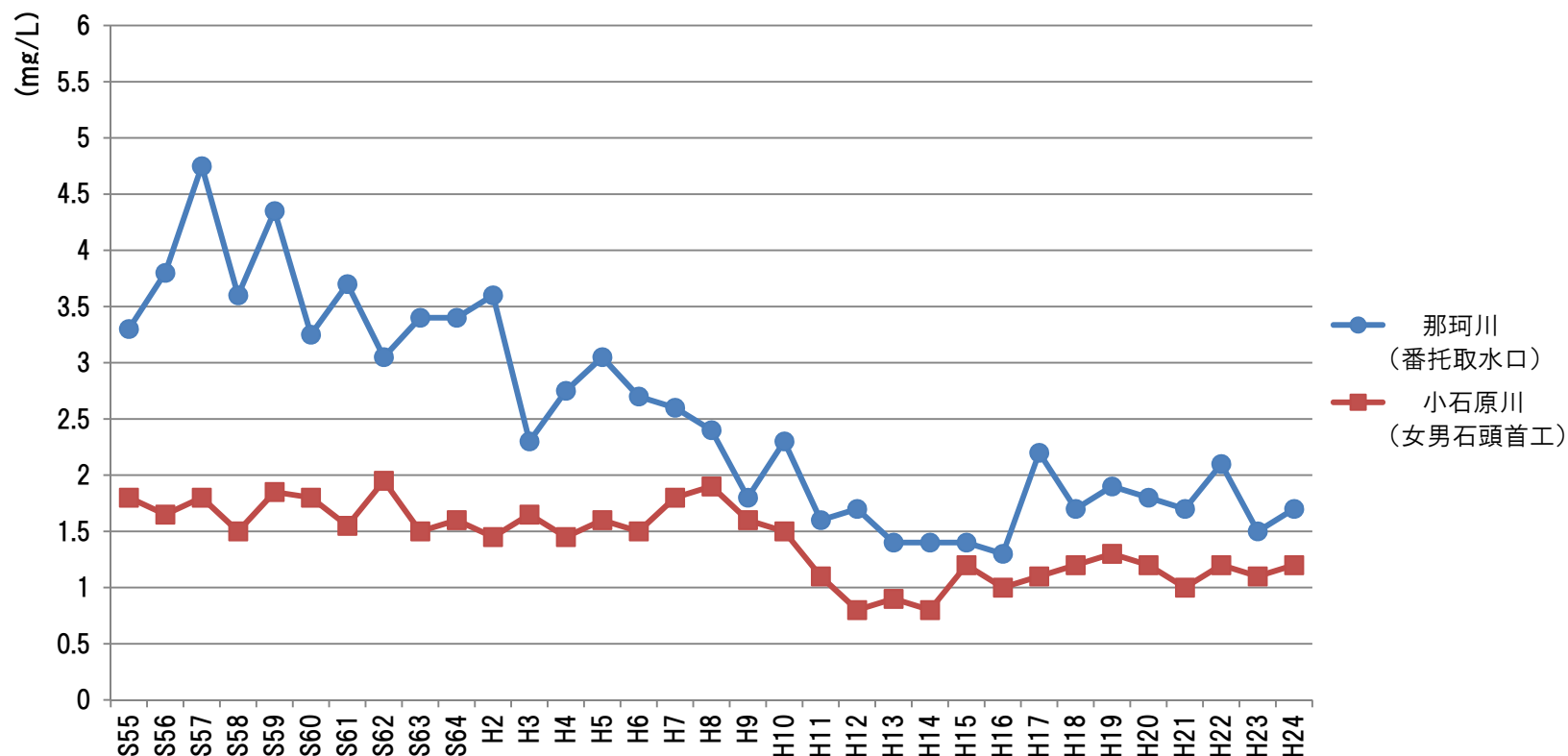
『主成分得点計算』: 原水水質の主成分を評価し、全国の水道原水と比較することで、原水水質が全国的にどのレベルにあるかを知ることが出来る。

財団法人水道技術研究センター『浄水技術ガイドライン2010』より



■ 長期間(過去34年)の河川水質記録から、**水質は改善傾向であり、今後急激に水質悪化が起こる可能性は低いと思われる。**

有機物(TOC)の推移



(数値は各年度の平均値), 福岡市水道局 『水質試験年報』より  
※H5年度以前はKMnO4消費量をTOCに換算したもの

# クリプトスポリジウムの検出状況

- 乙金浄水場の原水からは、5年間の調査で58回中3回の検出
- 全国に比べ、**乙金浄水場原水の汚染レベルは低い**

## 参考 全国30箇所を対象とした存在実体調査との比較

全国規模の汚染実態調査を行うため、全国30地点(北海道3, 東北5, 関東4, 中部5, 近畿4, 中国・四国5, 九州・沖縄4)の、指標菌が検出されたことのある地表水を水道原水としている浄水場を調査

調査期間:2010年6, 10, 12月, 2011年2月 合計4回

出典:岸田ら, 水道協会雑誌, 第82巻, 第10号, 2-10(2013)より

### ～乙金原水との比較～

	試料数	検出数	検出率	備考
全国調査	120	32	27%	
乙金原水	58	3	5%	汚染レベルが低い

乙金原水調査:平成20～23年度は乙金原水を4回/年,平成24年度は那珂川,小石原川の取水場地点の原水をそれぞれ21回/年採取し調査。

# 乙金浄水場整備の諸条件

## ■場内平面図(整備に係る諸条件)



# 目次

---

1. 福岡市の水道事業について
2. 浄水処理方式の説明
  - ① 浄水処理方式の種類
  - ② 除去対象
- 3. 浄水処理方式の検討**
  - ① 前提条件の整理
  - ② 浄水処理方式の検討
4. 浄水処理方式の比較
5. 委員からの意見

空白

## 急速ろ過方式

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められるおそれのある情報については、掲載しておりません。

※今後の実施設計等により、施設配置等が見直しとなる場合があります。38

## 膜ろ過方式

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められる  
おそれのある情報については、掲載していません。

※今後の実施設計等により、施設配置等が見直しとなる場合があります。39

# 目次

---

1. 福岡市の水道事業について
2. 浄水処理方式の説明
  - ① 浄水処理方式の種類
  - ② 除去対象
3. 浄水処理方式の検討
  - ① 前提条件の整理
  - ② 浄水処理方式の検討
4. 浄水処理方式の比較
5. 委員からの意見



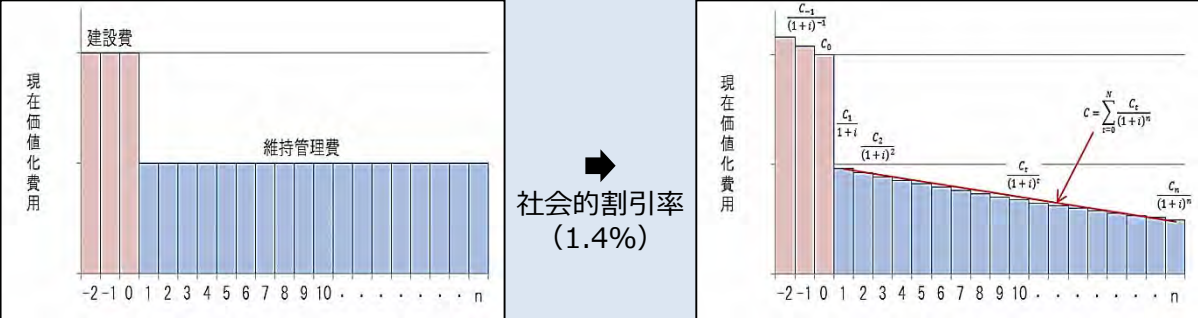
# 急速ろ過と膜ろ過の指標別比較

## ➤ 6項目12指標にて急速ろ過方式と膜ろ過方式を比較

比較内容	
項目	指標
経済性	60年間の費用
施工性	施工の容易さ
	工期
	周辺環境への影響
処理性	浄水水質
維持管理性	運転操作性
	メンテナンス性
	非常時対応
環境性	電力使用量
	CO <sub>2</sub> 発生量
拡張性	クリプトスホリシウム等 耐塩素性病原生物
	有機物・カビ臭

# 浄水処理方式総合比較

## 4. 浄水処理方式の比較

比較内容		
項目	指標	視点等
経済性	60年間の費用	<b>建設費及び、更新費や維持管理費を含めた60年間の費用</b> ■ 水道事業の費用対効果分析マニュアル(厚労省)に準拠して算出 ■ 換算係数法※を用いて現在価値化を行う  <b>※換算係数法</b> 費用を、建設スケジュールや更新時期、デフレータなどを一定と仮定することにより求めた換算係数により現在価値化する方法。
		 <p style="text-align: center;">社会的割引率 (1.4%)</p>
施工性	施工の容易さ	<b>整備計画を基に工程・施工スペースを想定し、施工・工程管理の難易を判断</b>
	工期	<b>整備計画を基にした工期</b>
	周辺環境への影響	<b>施工時の工事車両による騒音・振動及び、交通への影響</b> ■ 整備計画を基に土砂搬出搬入及び、コンクリート搬入車両の台数を算出
処理性	浄水水質	<b>除去性能の違い</b> ■ 急速ろ過と膜ろ過の処理水質について、濁質・クリプトสปルジウム等・マンガ ン・溶解性物質について整理

# 浄水処理方式総合比較

## 4. 浄水処理方式の比較

比較内容		
項目	指標	視点等
維持管理性	運転操作性	<b>運転管理に必要なスキル</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 運転操作の違い, 難易度を整理</li> <li>■ 現在の運転状況等を整理</li> </ul>
	メンテナンス性	<b>機器の故障リスク, 故障時の対応</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 急速ろ過のろ過池洗浄, 膜ろ過の膜物理洗浄について整理</li> <li>■ 施設の系列数を基に故障時の影響を整理</li> </ul>
	非常時対応	<b>原水濁度の急激な変動等による, 浄水処理への影響</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 濁度変動, 薬品汚染等が起こった際の対応について整理</li> </ul>
環境性	電力使用量	<b>電力使用量, 電力料金</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整備計画を基に浄水処理に必要な電力使用量を算出</li> </ul>
	CO2発生量	<b>CO2排出量, 貨幣換算</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 上記電力使用量と薬品使用量を基にCO2排出量を算出</li> </ul>
拡張性	クリプトスポリジウム等耐塩素性病原生物	<b>将来的な原水水質変化への対応</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 将来, クリプトスポリジウム等への対応が必要となった場合の追加施設を想定</li> </ul>
	有機物・カビ臭	<b>将来的な原水水質変化への対応</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 将来, 有機物・カビ臭への対応が必要となった場合の追加施設を想定</li> </ul>

### 急速ろ過方式

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められるおそれのある情報については、掲載していません。

### 膜ろ過方式

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められるおそれのある情報については、掲載していません。

#### 1. 基本条件の設定

- 計画浄水量, 原水水質, 目標水質等

#### 2. 基本設計(福岡市にて実施)

- 配置計画, 水理計算, 施設計画等

#### 3. 事業費の算出(福岡市にて実施)

- 建設費, 更新費, 維持管理費

#### 2.3. 企業見積り依頼

- 配置計画, 水理計算, 施設計画, 建設費, 更新費, 維持管理費等

※膜ろ過の実績のある8社9種類の見積りを依頼

膜種	有機膜	無機膜
	7	2

#### 4. 現在価値化による60年間の費用を算出

- 現在価値化を行った建設費, 更新費, 維持管理費

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められる  
おそれのある情報については、掲載しておりません。

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められるおそれのある情報については、掲載しておりません。

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められる  
おそれのある情報については、掲載しておりません。

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められる  
おそれのある情報については、掲載しておりません。



※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められるおそれのある情報については、掲載しておりません。

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められる  
おそれのある情報については、掲載しておりません。

# 浄水処理方式総合比較

## 4. 浄水処理方式の比較

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められる  
おそれのある情報については、掲載しておりません。

# 浄水処理方式総合比較の整理

※ 福岡市情報公開条例に定める非公開情報と認められる  
おそれのある情報については、掲載しておりません。

# 目次

---

1. 福岡市の水道事業について
2. 浄水処理方式の説明
  - ① 浄水処理方式の種類
  - ② 除去対象
3. 浄水処理方式の検討
  - ① 前提条件の整理
  - ② 浄水処理方式の検討
4. 浄水処理方式の比較
5. **委員からの意見**

### 委員からの意見

福岡市の浄水場全体の約 1 / 3 の浄水能力となる乙金浄水場に、新技術であり、大規模浄水場ではまだ実績が少ない膜をいれるというリスクも考慮するべき。

水道代に影響する経済性と環境性、安全性の3つが重要である。経営面での課題もあり、安全性についてそれほど変わらないようなので、急速ろ過でいいのではないか。

小規模貯水槽の適正管理啓発に、より予算をかけてもらいたい。

※P12.安全でおいしい水道水プロジェクトにおける取組(行動計画)を受けて

安全性など全体的にそれほど差がないように感じる。水道局の経営を長期スパンで考えると、老朽化した管の更新に金をかけた方が、安全性につながるのではないか。

膜ろ過の技術はまだ発展途上であり、将来、技術がより確立し、膜のコストが下がるのではないか。

※P12.安全でおいしい水道水プロジェクトにおける取組(行動計画)を受けて

経営の観点からの検討がさらに必要だと感じる。浄水処理方式の選定が水道経営に与える影響など、経営の観点からの検討をより行うべき。

### 委員からの意見

水道全体のシステムを、安心安全な水を安定して供給するという使命のもとで考えれば、浄水システムより配水システムの老朽化対策の方が、ミッションとして上位になるのではないか。

※P12.安全でおいしい水道水プロジェクトにおける取組(行動計画)を受けて

蛇口から出てくる水の品質が重要である。浄水場で高品質の水を作るよりも、小規模貯水槽の適正管理や老朽化した管の更新に経営資源をつぎ込んだ方が、蛇口から出てくる水の品質は良くなるのではないか。

※P12.安全でおいしい水道水プロジェクトにおける取組(行動計画)を受けて

水質に応じて、ユニットプロセスの組み合わせを行うのが従来型の浄水システムだが、膜ろ過は膜に依存する装置である。

乙金浄水場の当面の水質状況では、膜ろ過の特性を生かすことができず、必要性は低い。その時々の水質にあわせて、必要なユニットプロセスを組み合わせる方が賢明だと感じる。

以上で、第1回～第3回検討委員会についての報告を終了いたします。

乙金浄水場の浄水処理方式について、ご意見を頂きたいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。



空白