

# 猪名川浄水場

Inagawa Water Treatment Plant

阪神水道企業団

Hanshin Water Supply Authority

# 阪神水道企業団の概要

阪神地域は、水道水源となる大きな河川がなく慢性的な水不足に悩まされていました。そこで、安定した給水を確保するため、昭和11年7月、阪神水道企業団が設立され、遠く琵琶湖・淀川水系を水源とする水道用水供給事業にとりかかり、昭和17年に給水を開始しました。以来、発展を続ける構成市の水需要に対処するため拡張工事を実施し、現在は1日最大112万8千 $\text{m}^3$ の供給能力を有し、その全量がオゾンと活性炭処理を取り入れた高度浄水処理水となっています。





# 猪名川浄水場の概要

猪名川浄水場は、尼崎市北東部、大阪国際空港の南西約2kmに位置している阪神水道企業団の中核浄水場です。昭和34年に着工し、昭和38年に一部通水を開始し、昭和46年に給水能力日量59万5千 $\text{m}^3$ の施設（Ⅰ・Ⅱ系）として完成しました。その後、第5期拡張事業により新設の浄水施設（Ⅲ系）を平成3年に着工し、平成5年から一部通水を開始し平成9年7月には日量91万6千9百 $\text{m}^3$ の供給能力を有しています。

猪名川浄水場の浄水施設は3系統に別れており、Ⅲ系は設計当初より高度浄水施設を導入し建設されています。Ⅰ・Ⅱ系浄水施設も既設沈澱池を横流式から傾斜管式に改造することにより生まれた用地に高度浄水施設を建設し、平成12年7月から全量高度浄水処理水を供給しています。

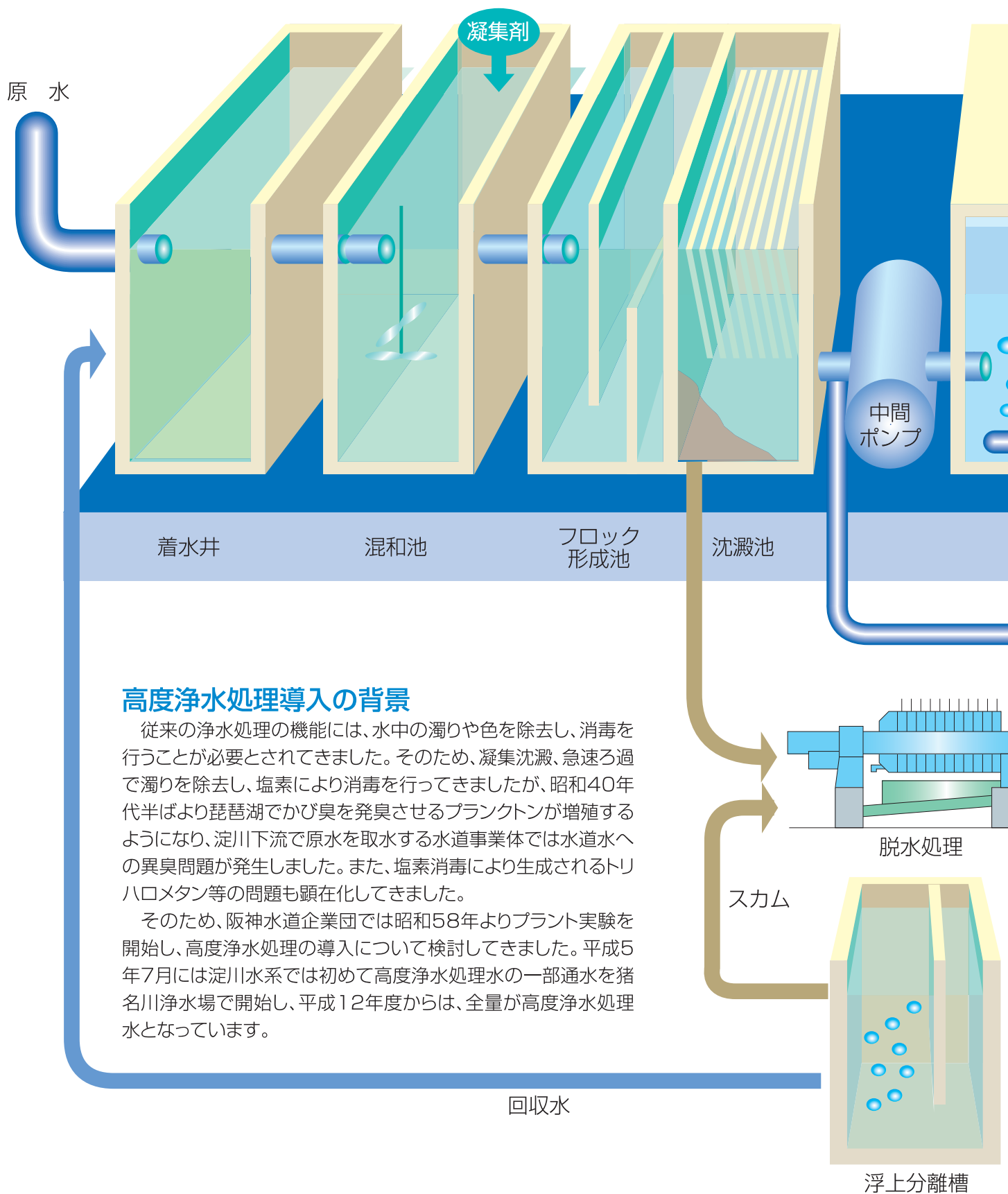
浄水処理された水道水は、尼崎市に対しては需要水量に見合うよう配水管圧を調整しながら直接ポンプ圧送しています。また、中継ポンプ場（甲東ポンプ場）の調整池までポンプ圧送し、そこで再度加圧して西宮市、芦屋市及び宝塚市に分水しながら、六甲山中のトンネルを自然流下で神戸市及び明石市へ送水しています。

※明石市への送水は、水道法上の第三者委託により神戸市に委託。

■ Ⅰ系 ■ Ⅱ系 ■ Ⅲ系



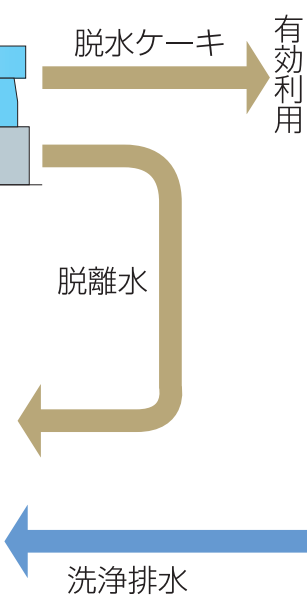
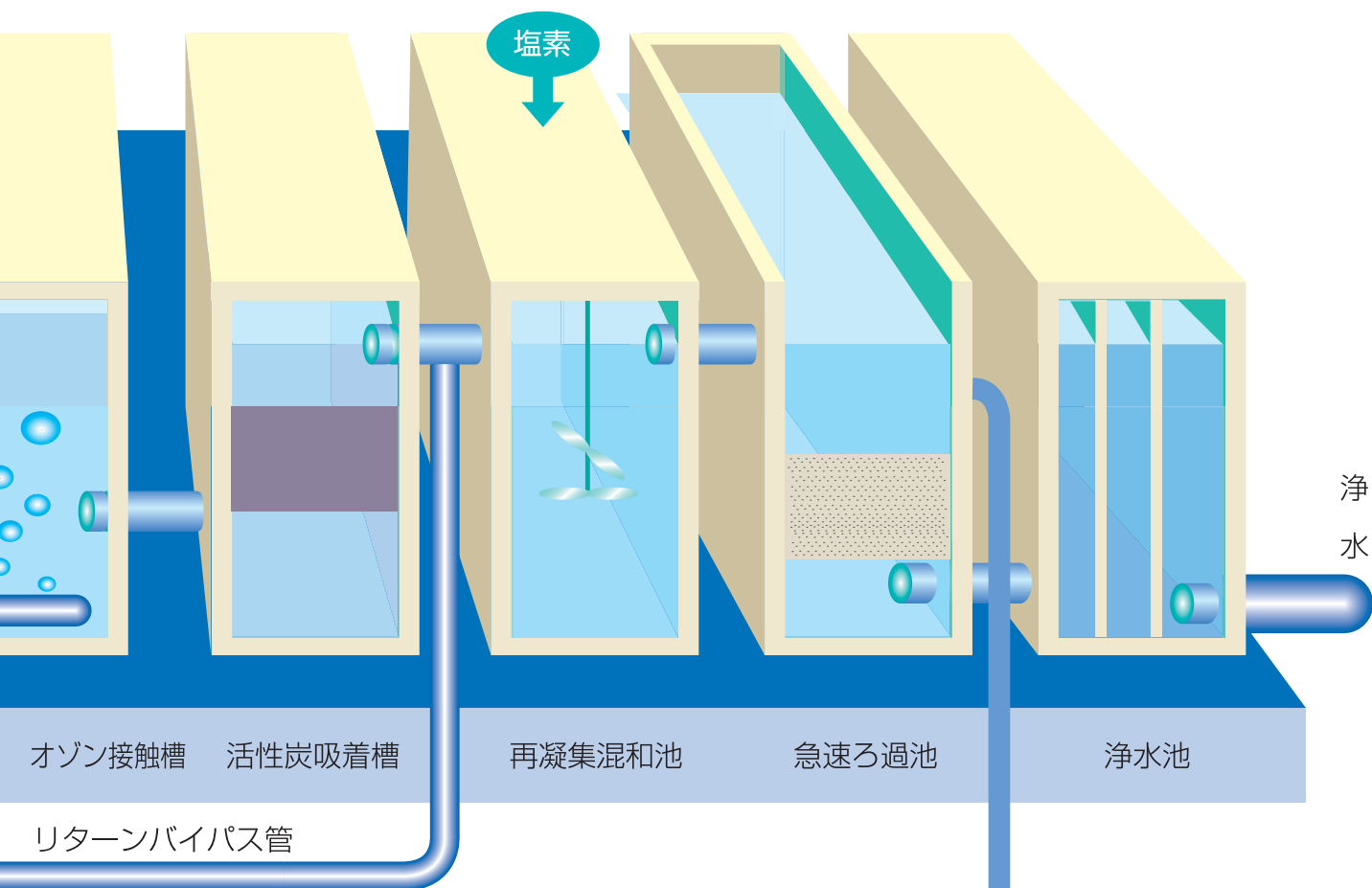
# 浄水処理



## 高度浄水処理導入の背景

従来の浄水処理の機能には、水中の濁りや色を除去し、消毒を行うことが必要とされてきました。そのため、凝集沈澱、急速ろ過で濁りを除去し、塩素により消毒を行ってききましたが、昭和40年代半ばより琵琶湖でかび臭を発臭させるプランクトンが増殖するようになり、淀川下流で原水を取水する水道事業体では水道水への異臭問題が発生しました。また、塩素消毒により生成されるトリハロメタン等の問題も顕在化してきました。

そのため、阪神水道企業団では昭和58年よりプラント実験を開始し、高度浄水処理の導入について検討してきました。平成5年7月には淀川水系では初めて高度浄水処理水の一部通水を猪名川浄水場で開始し、平成12年度からは、全量が高度浄水処理水となっています。

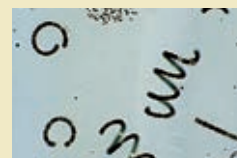


## 浄水処理フローの特徴

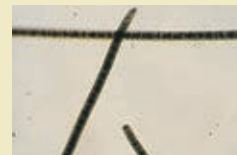
猪名川浄水場の浄水処理フローは、急速ろ過の前にオゾン、活性炭処理を配置していること、活性炭吸着槽に流動層を採用していること及び再凝集を付加していることが特徴的です。これらは総じて、化学リスクの低減を目的として塩素消毒を後段に配置することによる、微生物リスクの増大を防ぐことを目的としています。また、水運用の面からは、中間ポンプを用いたループラインを形成することにより、柔軟な水運用が可能となっています。

排水処理系統においても、ろ過池洗浄排水を直接回収せず、浮上分離設備により回収水の水質改善を行い浄水処理の安定性を向上させています。

かび臭原因  
プランクトン



アナベナ



オシロトリア



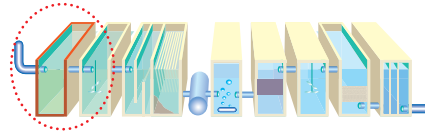
フォルミディウム



# 浄水施設

## 着水井

約13km離れた淀川右岸の大道取水場で取水された原水は、ポンプ圧送され猪名川浄水場まで3条の導水管を経て着水井に到着します。着水井はⅠ・Ⅱ系とⅢ系に分かれており、ここから浄水処理が始まります。



■着水井			
Ⅰ・Ⅱ系	幅9.25m×長さ10.0m×深さ5.3m		1池
	滞留時間 約1分		
Ⅲ系	幅9.0m×長さ11.2m×深さ5.4m		1池
	滞留時間 約2分		

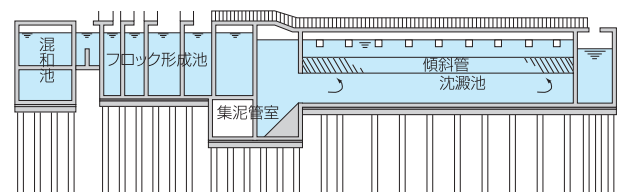
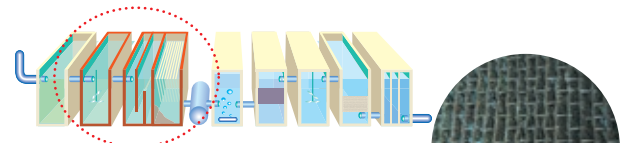
## 凝集沈澱池

原水中の懸濁成分を除去するために、凝集剤（硫酸アルミニウム）を注入し急速攪拌を行います。そして、フロック形成池で懸濁成分をフロックという塊に成長させ、沈澱池で沈澱除去します。Ⅰ・Ⅱ系ではフロック形成池が機械攪拌式のフロキュレータを採用していますが、Ⅲ系では上下迂流式となっています。

■急速混和池			
Ⅰ・Ⅱ系	幅3.6m×長さ3.5m×深さ4.5m		1池
	フラッシュミキサ 4台／池		
Ⅲ系	幅3.6m×長さ3.6m×深さ5.5m		2池
	フラッシュミキサ 2台／池		

■フロック形成池			
Ⅰ・Ⅱ系	機械攪拌方式		
	幅18m×長さ16.8m×深さ4.5m		12池
	フロキュレータ 4軸／池		
	滞留時間40分		
Ⅲ系	上下迂流方式		
	幅1.2～2.0m×長さ107.5m×深さ4.5m		8池
	滞留時間23分		

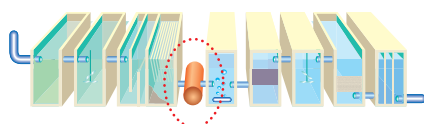
■沈澱池 上向流傾斜管方式			
Ⅰ・Ⅱ系	幅20.5m×長さ26.0m×深さ4.3m		12池
	水中牽引式スラッジ掻寄せ機 2台／池		
	集泥ポンプ18m³／分×0.137MPa×75kW		2台
	滞留時間 1時間21分 傾斜管472m²		
Ⅲ系	幅21.0m×長さ25.0m×深さ5.4m		8池
	水中牽引式スラッジ掻寄せ機 2台／池		
	集泥ポンプ20m³／分×0.270MPa×140kW		2台
	滞留時間 1時間18分 傾斜管465m²		



## 中間ポンプ設備

中間ポンプは、高度処理導入による損失水頭の不足分を補うと共に、オゾン・活性炭処理の安定化にも寄与しています。ポンプの方式は可動翼式ポンプを採用しています。

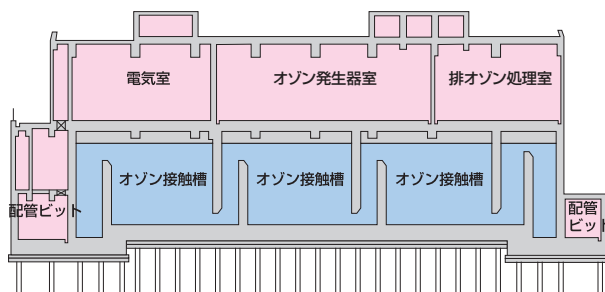
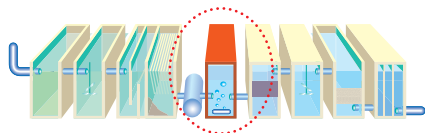
■中間ポンプ設備			
Ⅰ・Ⅱ系	可動翼軸流ポンプ		
	206.7m³／分×0.039MPa×200kW		4台
Ⅲ系	可動翼斜流ポンプ		
	63.4m³／分×0.049MPa×90kW		3台
	固定翼斜流ポンプ		
	126.7m³／分×0.049MPa×150kW		1台



## オゾン接触槽

オゾンの強力な酸化作用を利用して、かび臭や有機化学物質を分解します。また、オゾンは強力な消毒剤であり、残留オゾンによる自動制御を行うことにより、一定以上の消毒効果が期待できます。オゾンは空気を原料として発生させ、散気管型三段向流接触方式により水に溶解させます。水に溶解しなかったオゾンは、マンガン触媒と活性炭により酸素に還元し排気します。

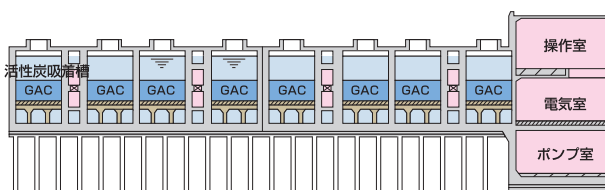
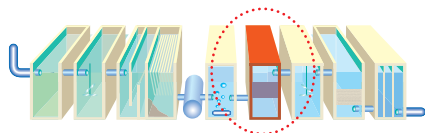
■オゾン接触槽 上下迂流三段向流接触方式		
I・II系	幅9.7m×長さ6.0m×深さ5.5m×3段	6槽
	オゾン発生器 12.4kg/時	6台
	ルーツブロウ 722Nm <sup>3</sup> /時×45kW	
III系	幅4.0m×長さ8m×深さ5.5m×3段	4槽
	オゾン発生器 13.4kg/時	3台
	ルーツブロウ 570Nm <sup>3</sup> /時×37kW	
オゾン発生：空気原料、円筒多管無声放電式 オゾン最大注入率：3mg/L オゾン接触時間：10分 オゾン注入制御：溶存オゾン一定制御 空気乾燥装置：冷凍・自動加熱再生吸着式 五酸化二窒素除去装置：水洗浄充填塔方式 排オゾン処理装置：マンガン系触媒・活性炭併用方式		



## 活性炭吸着槽

活性炭の吸着作用と表面に付着した微生物によりかび臭や有機物を除去します。活性炭吸着槽は流動層方式を採用しており、洗浄設備や排オゾン設備は必要ありません。しかし、下部整流装置に抑留しているSS成分を排出するため1日1回空気吹き込みによるSS排除操作を行っています。活性炭の交換は、毎年20%量を抜き取り交換補充を行っています。

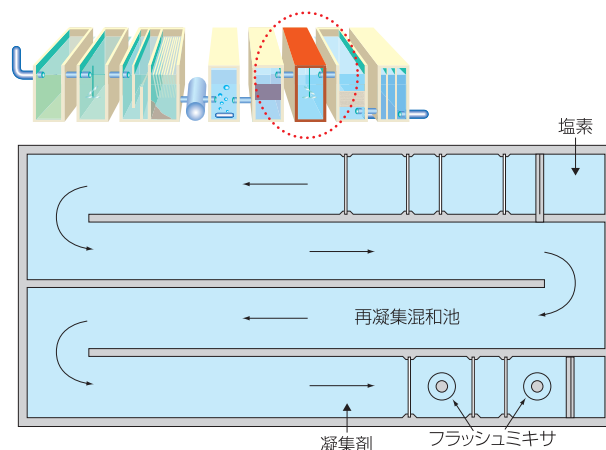
■活性炭吸着槽 上向流流動層方式		
I・II系	吸着面積47.2m <sup>2</sup> (幅8.4m×長さ5.62m)	30槽
	多段ターボブロウ38.5m <sup>3</sup> /分×55kW	4台
III系	吸着面積47.6m <sup>2</sup> (幅8m×長さ5.95m)	16槽
	多段ターボブロウ26.5m <sup>3</sup> /分×45kW	2台
活性炭：石炭系粒状破砕炭、層厚2.14m 平均径0.55~0.7mm 均等係数1.4以上 標準通水速度：15m/時 空塔接触時間：8.5分 下部整流装置：多孔板方式 SS 排除方式：気水併用		



## 再凝集混和池

消毒剤として次亜塩素酸ナトリウムを注入し、不連続点塩素処理を行うとともに、活性炭からの微粉炭等を効率的に急速ろ過池で除去するため凝集剤として硫酸アルミニウムを少量注入し、急速攪拌後、直接ろ過を行っています。

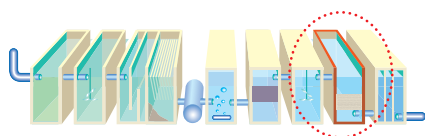
■再凝集混和池		
I・II系	幅1.5～3.8m×長さ210m×深さ4.2m フラッシュミキサ 2台/池 滞留時間15分 開渠式超音波流量計	2池
III系	幅4.0m×長さ150m×深さ5.0m フラッシュミキサ 2台/池 滞留時間15分	1池



## 急速ろ過池

浄水処理の最終仕上げとして、水中に残存する懸濁物質を砂ろ過により除去します。I・II系は重力式開放型定速ろ過池、III系は自然平衡型ろ過池を採用しており、ろ過層は砂単層となっています。ろ過池を使用する間に抑留された懸濁成分により目詰まりが生じるため定期的に洗浄を行っています。

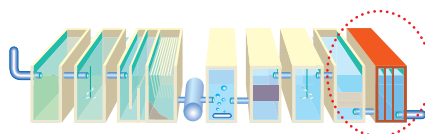
■急速ろ過池		
I・II系	重力式定速ろ過	
	ろ過面積104m <sup>2</sup> (幅8m×長さ13m)	16池
	ろ過面積120m <sup>2</sup> (幅8m×長さ15m)	20池
	洗浄水槽 800m <sup>3</sup>	1槽
III系	揚水ポンプ15m <sup>3</sup> /分×0.196MPa×75kW	3台
	自然平衡式洗浄水槽自己保有型	
	ろ過面積122m <sup>2</sup> (幅8.6m×長さ14.2m)	20池
	洗浄水槽 1,100m <sup>3</sup>	2槽
	揚水ポンプ20m <sup>3</sup> /分×0.098MPa×55kW	2台



## 浄水池

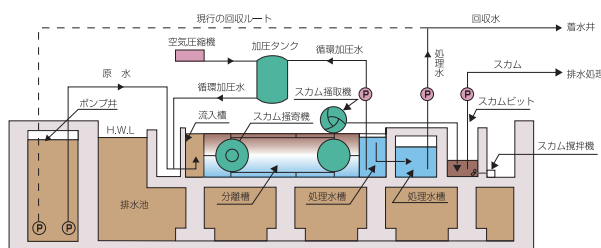
急速ろ過の後で、残留塩素及びpH値を調整します。そして浄水された水道水を一旦ここで貯留し、需要量の変動に対応してポンプで各市へ送り出します。III系の浄水池の上部を尼崎市に移管して農業公園として開放しています。

■浄水池		
I・II系	幅95.6m×長さ72.5m×深さ4.25m 容量20,000m <sup>3</sup> /池	2池
III系	幅119.2m×長さ120m×深さ3.4m 容量42,000m <sup>3</sup> /池	1池





■浮上分離装置		
Ⅰ・Ⅱ系	浮上面積54m <sup>2</sup> (幅9m×長さ6m)	1槽
	浮上速度最大14.4m/時	
Ⅲ系	浮上面積41.5m <sup>2</sup> (幅8.3m×長さ5m)	1槽
	浮上速度最大10m/時	
スラッジ掻寄せ機：チェンフライト方式		
スラッジ掻取機：回転ドラム式		
空気溶解：加圧タンク方式		

8

## A control room with multiple large monitors displaying data and several laptops on a desk in the foreground. The monitors show various data visualizations, including graphs and tables. The desk has several laptops, some of which are open and displaying data. A person is visible in the foreground, sitting at the desk and looking at the monitors. The room is dimly lit, with the primary light source being the screens.



## 水質試験室

浄水場では、浄水施設の運転状況及び水質を監視するために、1日6回水質を測定しています。

### ■水質試験機器

濁度計、pH測定計、導電率計、残留塩素測定計、オゾン濃度計、分光光度計、全有機炭素計、ジャーテスト、有効塩素濃度計、遠心分離器、化学天秤、光学顕微鏡 等



## 薬品注入設備

消毒剤として次亜塩素酸ナトリウム、凝集剤として硫酸アルミニウム、pH調整剤として苛性ソーダを使用しています。薬品は、受け入れタンクからポンプにより管理棟3階の定液位槽まで送り、自然流下で各注入点に注入しています。次亜塩素酸ナトリウムは、現場付近に小出し槽を設置し注入を行っています。

### ■次亜塩素酸ナトリウム注入設備

貯蔵槽 40m³×3槽 チタン製	
I・II系	前処理 コントロール弁 0~150ℓ/時×2台 0~200ℓ/時×2台 中処理 コントロール弁 0~600ℓ/時×2台 0~1,200ℓ/時×4台 後処理 コントロール弁 0~120ℓ/時×2台 0~200ℓ/時×2台
III系	前処理 コントロール弁 0~200ℓ/時×2台 中処理 コントロール弁 0~250ℓ/時×1台 0~750ℓ/時×1台 0~1,500ℓ/時×1台 後処理 コントロール弁 0~40ℓ/時×4台

### ■硫酸アルミニウム注入設備

貯蔵槽 100m³×4槽 SUS製	
I・II系	前処理 コントロール弁 0~1,500ℓ/時×2台 0~3,000ℓ/時×2台 中処理 コントロール弁 0~30ℓ/時×2台 0~40ℓ/時×2台
III系	前処理 コントロール弁 0~500ℓ/時×2台 0~1,500ℓ/時×2台 中処理 コントロール弁 0~30ℓ/時×1台 0~40ℓ/時×1台

### ■苛性ソーダ注入設備

貯蔵槽 100m³×3槽 SUS製	
I・II系	前処理 コントロール弁 0~400ℓ/時×2台 0~2,000ℓ/時×2台 後処理 コントロール弁 0~400ℓ/時×2台 0~400ℓ/時×2台
III系	前処理 コントロール弁 0~500ℓ/時×2台 0~2,000ℓ/時×2台 後処理 コントロール弁 0~100ℓ/時×2台 0~250ℓ/時×1台



### ■硫酸注入設備

貯蔵槽 10m³×2槽 PE+SUS製	
I・II系	注入ポンプ 0~360ℓ/時×4台
III系	注入ポンプ 0~360ℓ/時×4台

## 送配水ポンプ

尼崎市内には、配水ポンプで管圧調整を行い尼崎市の配水管に直接ポンプ圧送しています。神戸市、西宮市、芦屋市及び宝塚市には中継ポンプ場である甲東ポンプ場を介して、送水ポンプでポンプ圧送しています。

### ■送水ポンプ

口径 (800×600mm) ×90m³/分×0.392MPa×850kW	3台
口径 (800×500mm) ×80m³/分×0.519MPa×900kW	2台
口径 (700×500mm) ×67.06m³/分×0.519MPa×850kW	1台
口径 (600×400mm) ×50m³/分×0.392MPa×430kW	4台
口径 (600×400mm) ×50m³/分×0.392MPa×420kW	1台

### ■配水ポンプ

口径 (700×450mm) ×50m³/分×0.539MPa×600kW	1台
口径 (600×400mm) ×50m³/分×0.539MPa×620kW	1台
口径 (600×350mm) ×32m³/分×0.539MPa×400kW	1台
口径 (450×300mm) ×22m³/分×0.539MPa×310kW	4台





# 受電設備

浄水設備、送配水設備の運転に必要な電力を受電する設備です。電力供給の安定性を高めるため関西電力(株)神崎変電所と東伊丹変電所からの2系統受電を行っています。

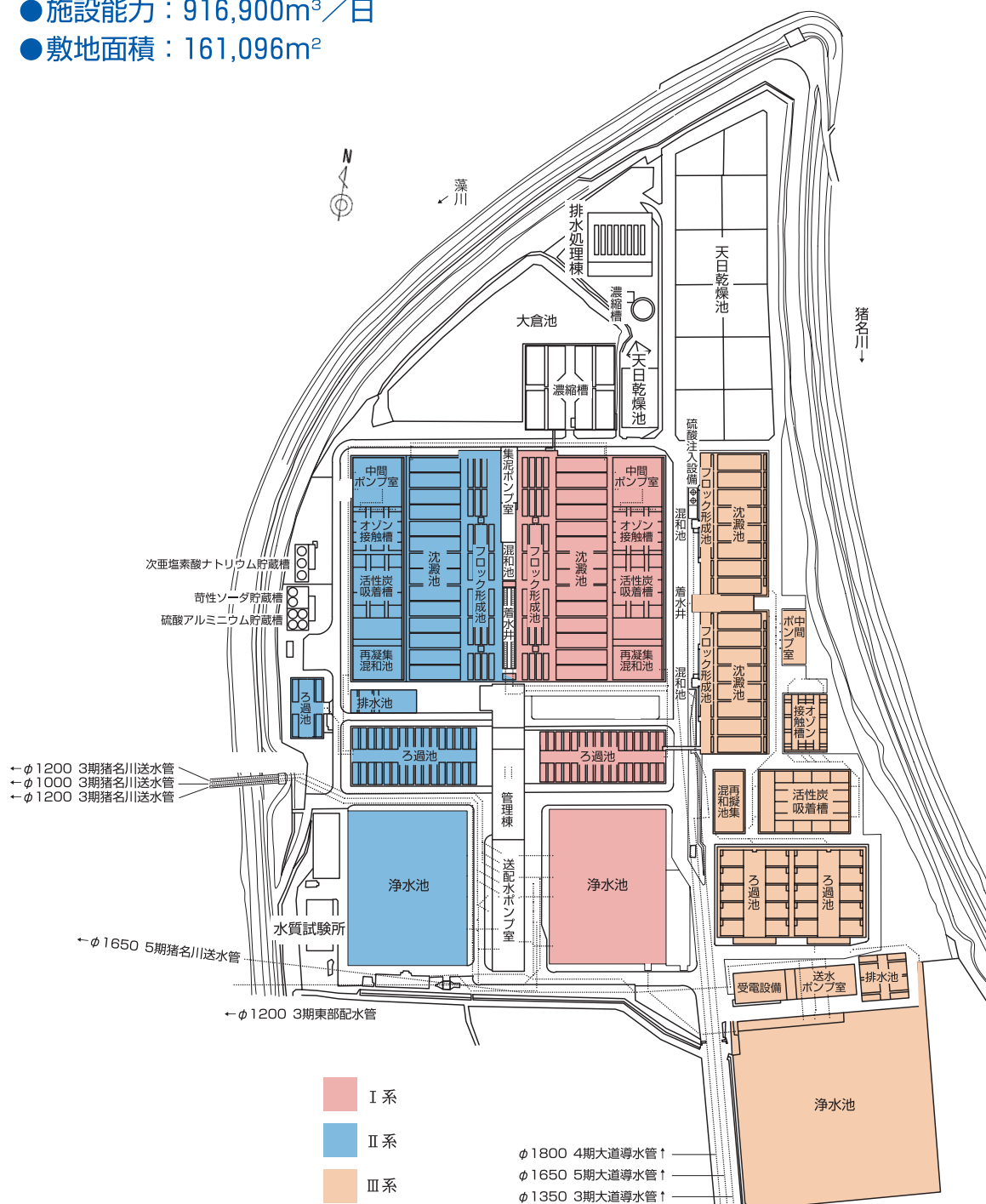
■受電設備	
ガス絶縁開閉装置式	77kV 2回線受電
主変圧器	18,000kVA×2台 契約電力 6,500kW



## 配置図

●施設能力：916,900m<sup>3</sup>/日

●敷地面積：161,096m<sup>2</sup>







## 阪神水道企業団

### 猪名川浄水場

〒661-0951 尼崎市田能5丁目11番1号  
(連絡先) 浄水管理事務所  
TEL 06-6491-1240 FAX 06-6491-1453  
URL <https://www.hansui.org/>