

ようこそ! 松ヶ崎浄水場へ!!



きょうとし じょうげ すいどうきょく まつがさきじょうすいじょう
京都市上下水道局 松ヶ崎浄水場

京都市の水道の歴史

京都市の水道は、琵琶湖に水源を求め、明治45年(1912年)4月、琵琶湖第2疏水及びわが国最初の急速砂ろ過式浄水場である蹴上浄水場(施設能力68,100m³/日)の竣工により始まりました。その後、京都市の発展とともに順次拡張し、平成24年度(2012年度)まで、蹴上・松ヶ崎・山ノ内・新山科の4つの浄水場(合計給水能力は951,000m³/日)で安定供給を続けてきました。しかしながら、近年の水需要の減少に伴い、平成24年度(2012年度)末に山ノ内浄水場を廃止したことから、平成30年度(2018年度)現在では、蹴上・松ヶ崎・新山科の3つの浄水場になり、合計給水能力は733,000m³/日となっています。



琵琶湖疏水取水口



第2疏水

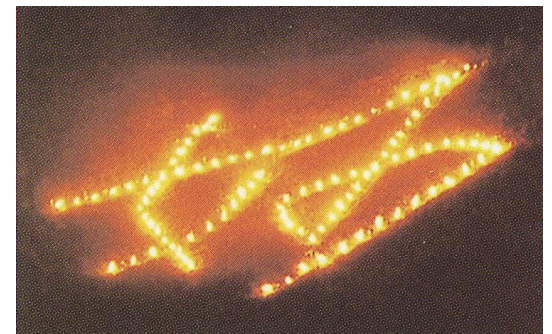


京都市の水道の歴史

松ヶ崎浄水場は、昭和2年(1927年)6月に京都市で2番目の浄水場として完成しました。

完成当初は、緩速ろ過方式の浄水場でしたが、施設の老朽化や琵琶湖の水質悪化による処理能力低下のため、昭和44年度(1969年度)から56年度(1981年度)にかけて、急速ろ過方式及び集中管理方式への拡張・改良工事を行い、近代的な浄水場として生まれ変わりました。

給水区域は市内北部を受け持っており、最高区配水池がある山の斜面には、五山の送り火で有名な『妙法』の『妙』の火床があります。



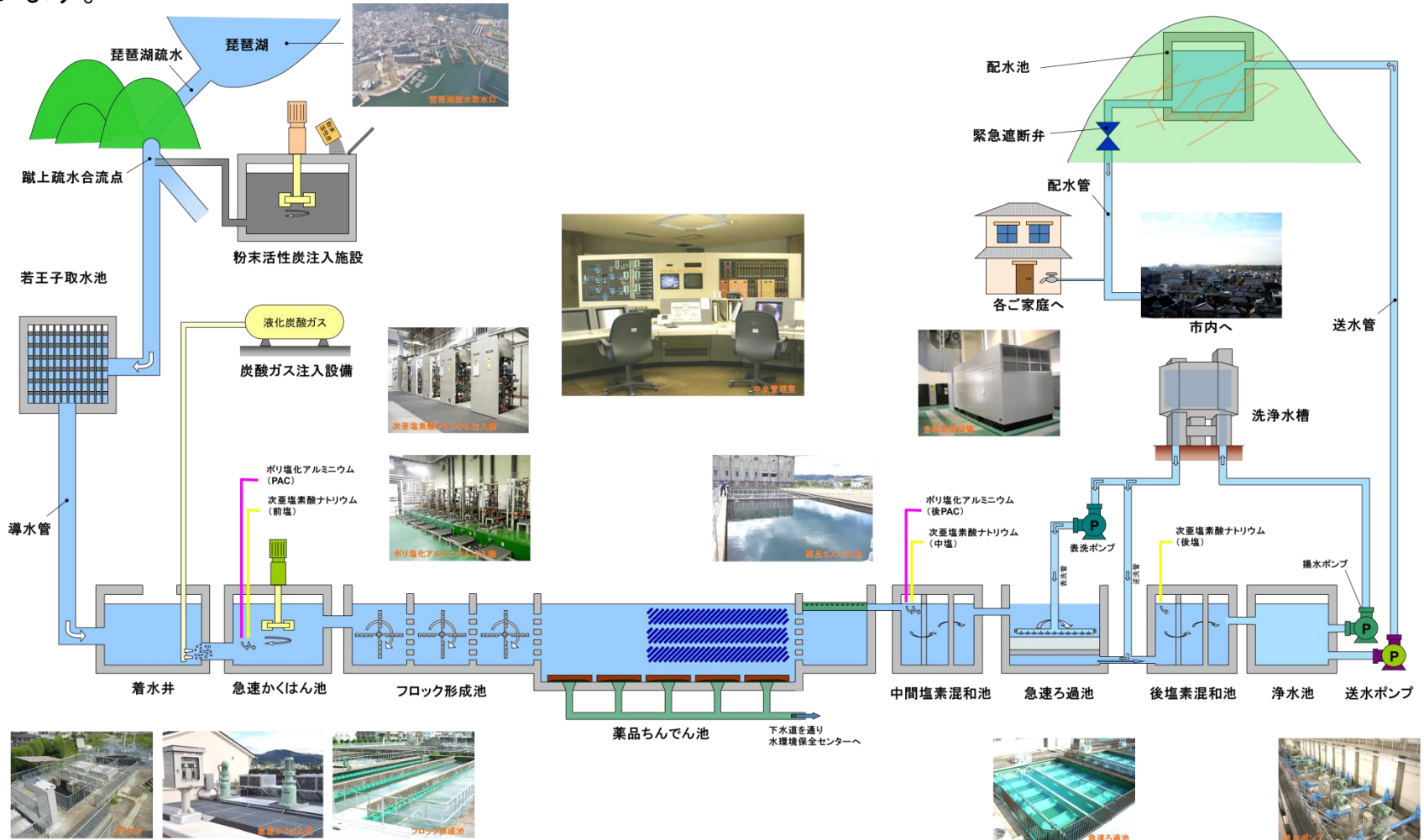
五山の送り火『妙』

水道水のできるまで

琵琶湖から疏水を流れてきた原水(水道水のもとになる水)は、若王子取水池を経て、専用の導水管で浄水場の着水井まで流れてきます。

着水井に着いた原水は、浄水場内のさまざまな施設を通して、安心して飲める水道水となり、みなさんのご家庭へ流れていきます。

浄水場の中央管理室では、原水から水道水ができるまでの全工程が集中管理されており、水質・水量・薬品注入などが適切に管理されています。また、停電発生時でも安定した浄水場運用が行えるように、自家発電設備を設けています。



粉末活性炭注入設備

粉末活性炭は、主に原水に異臭味が発生している期間中に注入しています。通常の凝集ろ過処理では除去できない異臭味を粉末活性炭の吸着作用を利用して除去します。

粉末活性炭の注入設備は蹴上の取水池施設内に設置されており、松ヶ崎浄水場の原水に注入を行っています。



若王子取水池

疏水により導水した原水は、取水池に流入します。はじめに重い砂などを沈降させ、その後、粗目スクリーン及び除塵機で藻や浮遊しているゴミを除去しています。

松ヶ崎浄水場の取水池は左京区若王子町にあります。



けいじょう 形状	はば 幅6.8m × なが 長さ21.9m
	ふか × 深さ6.9m
いけすう 池数	ち 1池

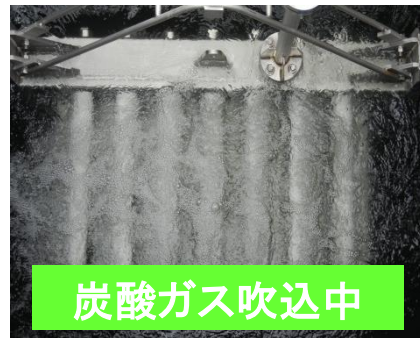




松ヶ崎浄水場内案内図

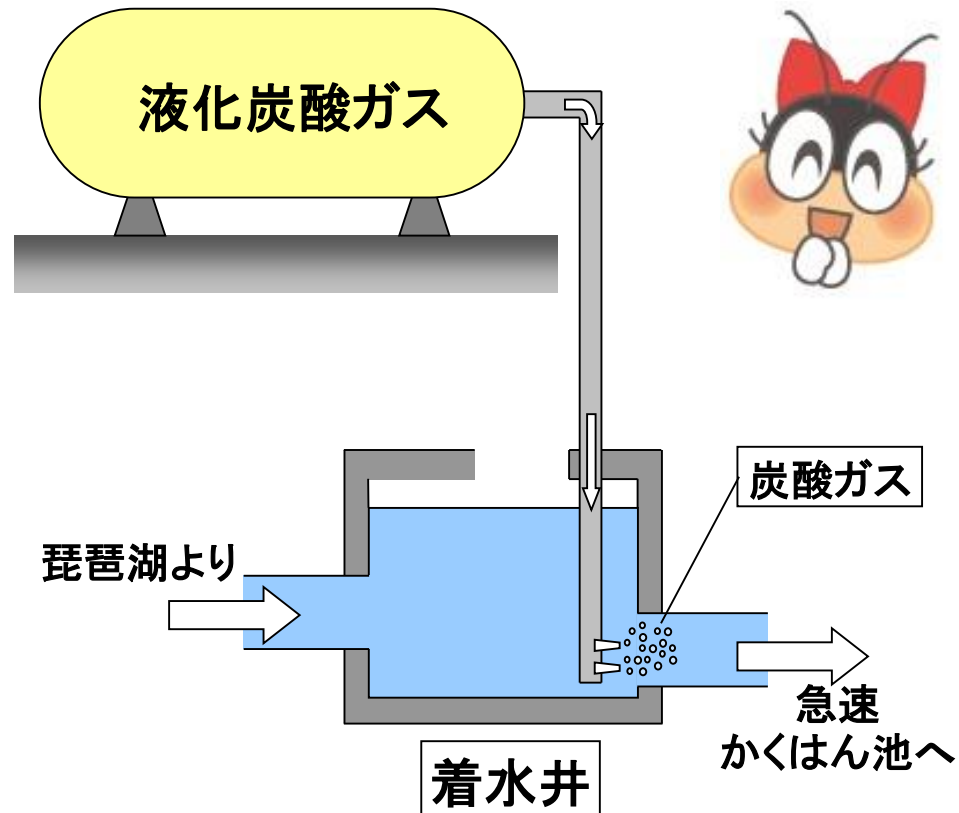
炭酸ガス注入設備

松ヶ崎浄水場では、琵琶湖の水(原水)をきれいにするために、凝集ちんでん処理を行います。この凝集ちんでん処理は、原水がpH7.0付近(中性)で最も効果が高くなります。しかし近年、琵琶湖の水は夏季になるとpHが高くなる(弱アルカリ性)傾向があります。炭酸ガスを注入することによって、常に原水をpH7.0付近に調整し、安定した凝集ちんでん処理を行うことができます。



注) 実際は水中深くに沈んでいるため炭酸ガスが吹出している様子は見れません。

炭酸ガス注入設備イメージ図



洗浄水槽

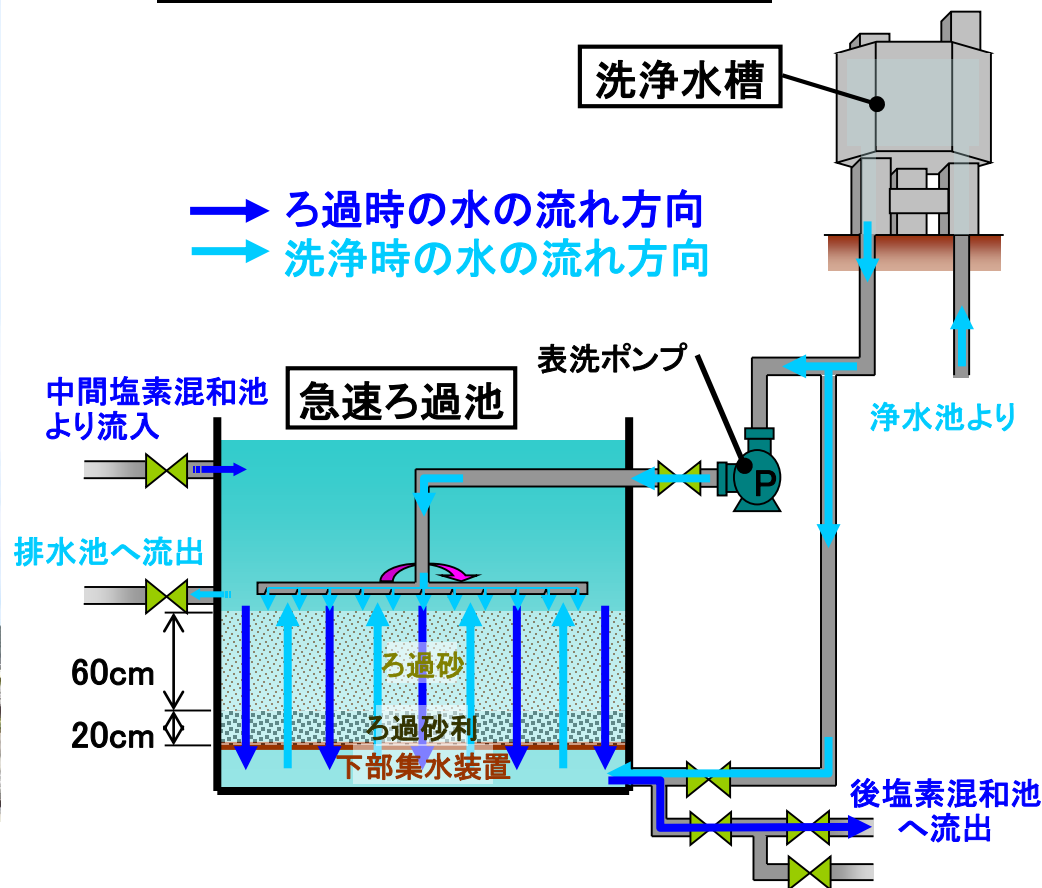
洗浄水槽は、急速ろ過池の洗浄のために水道水を貯めている建物です。正門近くにある非常に大きな建物で、また特徴的な形状をしているので、松ヶ崎浄水場のシンボリックな建物です。

高さ25mあり、内部には、地上10mの高さにおよそ800m³(25mプールの2.5倍)の水を貯めることができる水槽があります。高い場所に水を貯め、高低差を利用した圧力水を送ることによって、急速ろ過池の砂と砂利が洗浄できるようになっています。

なお、急速ろ過池1池を洗浄するのに約500m³の水道水を使用しています。



急速ろ過池の洗浄イメージ図



着水井

琵琶湖から疏水を通ってきた原水(水道水のもとになる水)が、浄水場で一番最初に到着する池(水の玄関)です。浄水場に入ってくる原水の量を調整しています。

また、着水井出口には炭酸ガス吹込み器が設置されており、原水に炭酸ガスを注入することができます。



概要

けいじょう 形状	きっこうがた 亀甲型
いけすう 池数	ち 1池
みずめんせき 水面積	116.3m ²
すいしん 水深	4.4m



琵琶

疏水

着水井

急速かくはん池

フロック形成池

薬品ちんでん池

中間塩素混和池

急速ろ過池

後塩素混和池

浄水池

送水ポンプ

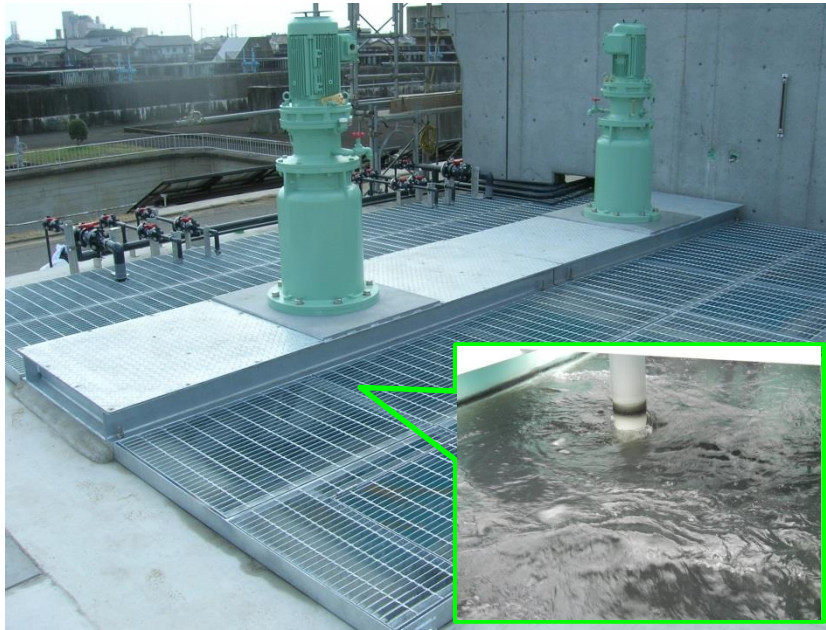
配水池

京都市内へ

急速かくはん池

原水の中に含まれる様々な不純物(微粒子, 微生物など)を取り除くために凝集剤と呼ばれる薬品や, 殺菌のために次亜塩素酸ナトリウム(塩素剤)という薬品を注入します。注入する薬品の量や割合はその時の原水の状態に合わせて変更します。

また原水と各薬品をすばやくかき混ぜるために, かくはんポンプやフラッシュミキサーという機械を使ってかきまぜます。



概要

	3,4,5,6号池
かくはん方式	フラッシュミキサーによる機械かくはん式
形状	長方形
池数	各1池
内径	2.5m × 3.9m
水深	5.85m



琵琶

疏水

着水井

急速かくはん池

フロック形成池

薬品ちんでん池

中間塩素混和池

急速ろ過池

後塩素混和池

浄水池

送水ポンプ

配水池

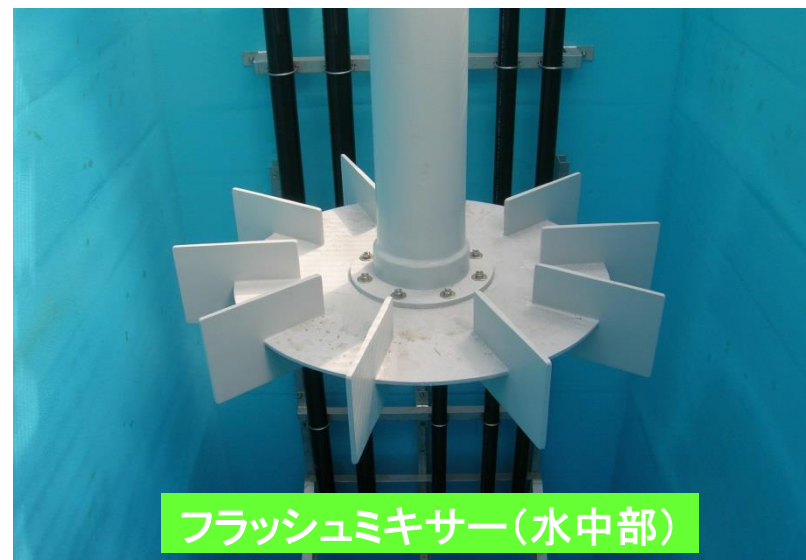
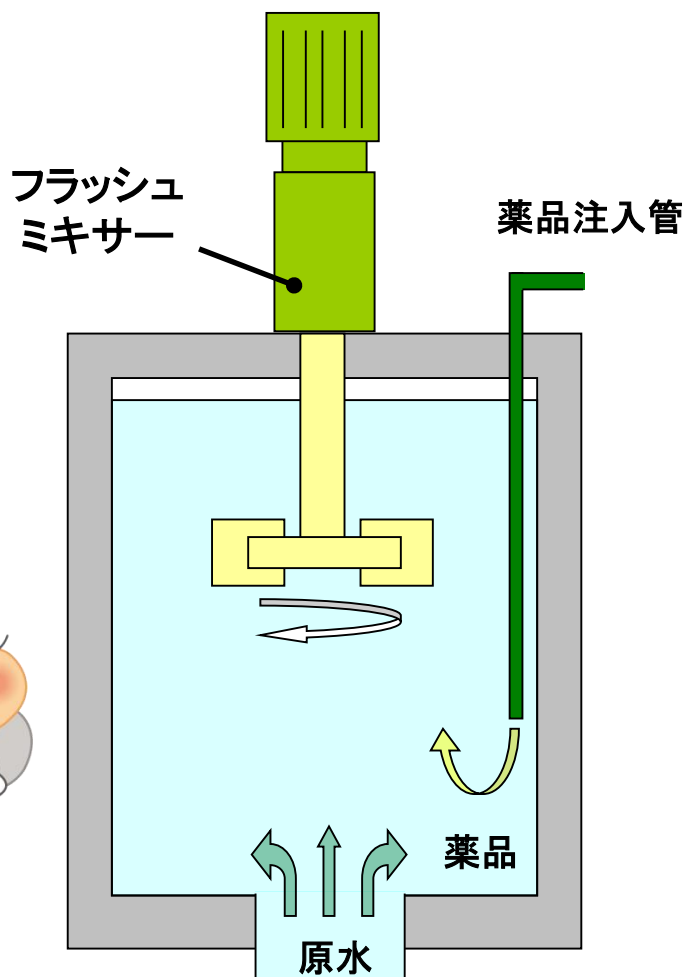
京都市内へ

フラッシュミキサー

フラッシュミキサーは駆動モーターでかくはん翼(右下写真)を回転させる機械で、これによって原水と薬品が効率よくかき混ぜられます。

最大で1分間に29.6回転できるように設計されています。

急速かくはん池(フラッシュミキサー)イメージ図



フラッシュミキサー(水中部)

概要

<small>さいだいかいてんすう</small> 最大回転数	29.6rpm
<small>よくがいけい</small> かくはん翼外径	1.3m
<small>よくないけい</small> かくはん翼内径	0.65m
<small>よくたか</small> かくはん翼高さ	0.26m
<small>よくまいすう</small> かくはん翼枚数	10枚



フロック形成池

凝集剤をまぜた原水をフロキュレータという機械でかき混ぜると、凝集剤が不純物を取り込んでフロックというかたまりができます。

3台のフロキュレータを使い、かくはん速度を徐々に遅くすることによって、微小な不純物を大きなかたまり(フロック)に凝集成長させます。



概要

	ごうち 3,4,5,6号池
けいしき 形式	しき フロキュレータ式
いけすう 池数	かくち 各1池
はば 幅	27.8m
だんすう 段数	だん 3段
だんなが 1段の長さ	3.5m
ゆうこうすいしん 有効水深	3.5m

琵琶

疏水

着水井

急速かくはん池

フロック形成池

薬品ちんでん池

中間塩素混和池

急速ろ過池

後塩素混和池

浄水池

送水ポンプ

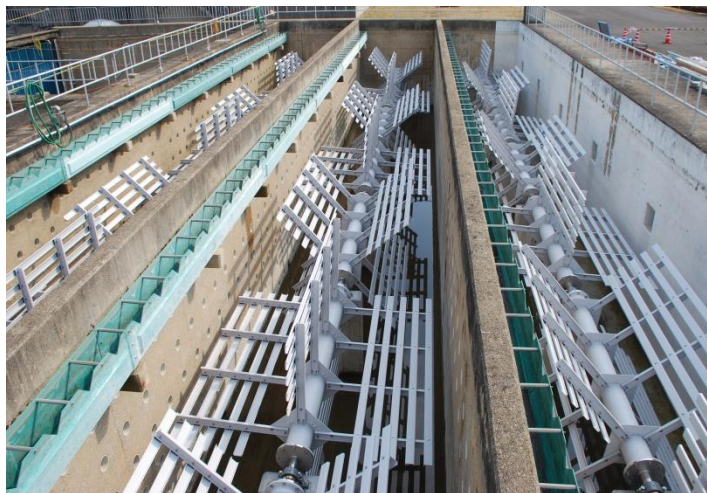
配水池

京都市内へ

フロキュレータ

フロキュレータは、地下の管廊内にある駆動モーターで直径3m、全長23.8m(3.4m×7列)あるかくはん翼(下写真)を回転させる機械です。それぞれ1分間に最大4.63回転(1列目)、3.12回転(2列目)、1.18回転(3列目)で設計されています。

1列目、2列目、3列目と下流に行くに従って、回転速度が遅くなるように設定しています。



概要

れつめさいだいかいてんすう 1列目最大回転数	4.63rpm
れつめさいだいかいてんすう 2列目最大回転数	3.12rpm
れつめさいだいかいてんすう 3列目最大回転数	1.18rpm
よくかいてんちよっけい かくはん翼回転直径	3.0m
よくまいすう かくはん翼枚数	3.4m × 7列 ^{れつ}

薬品ちんでん池

大きくなったフロックは重力でゆっくりと池の底に沈んでいきます。沈んだフロックは池の底にあるリンクベルトという機械でゆっくりかき集められて、下水道を通過して水環境保全センターに送られます。フロックを短い時間と距離で沈めるために、傾斜板という大きさ1m²の板を約60度の傾斜をつけて多数組み込んだ装置をちんでん池の下流側に設置しています。

また、ちんでん池の末端には、流出トラフが設置されており、トラフの穴(オリフィス)からちんでん処理後の上澄水を均等に集水します。



概要



	ごうち 3,4,5,6号池
けいしき 形式	けいしゃばんか たおうりゅうしき 傾斜板型横流式
いけすう 池数	かくち 各1池
はば 幅	27.2m
なが 長さ	27.5m
ゆうこうすいしん 有効水深	3.4m
さいだいしよりのうりよく 最大処理能力	ち にち 42,500m ³ /1池/日

琵琶

疏水

着水井

急速かくはん池

フロック形成池

薬品ちんでん池

中間塩素混和池

急速ろ過池

後塩素混和池

浄水池

送水ポンプ

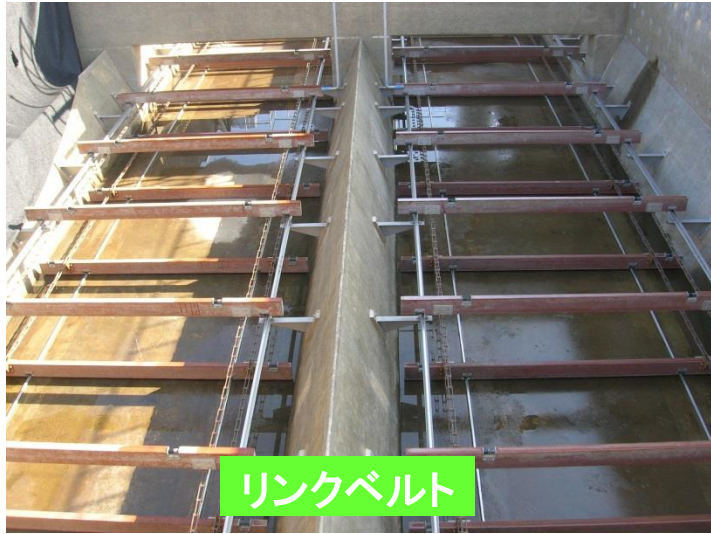
配水池

京都市内へ

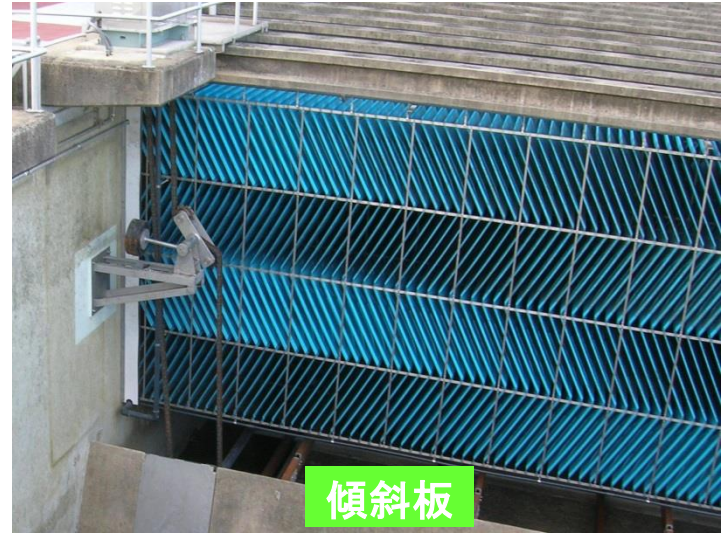
リンクベルト～傾斜板

凝集剤をまぜた原水をフロキュレータという機械でかき混ぜると、凝集剤が不純物を取り込んでフロックというかたまりができます。

3台のフロキュレータを使い、かくはん速度を徐々に遅くすることによって、微小な不純物を大きなかたまり(フロック)に凝集成長させます。

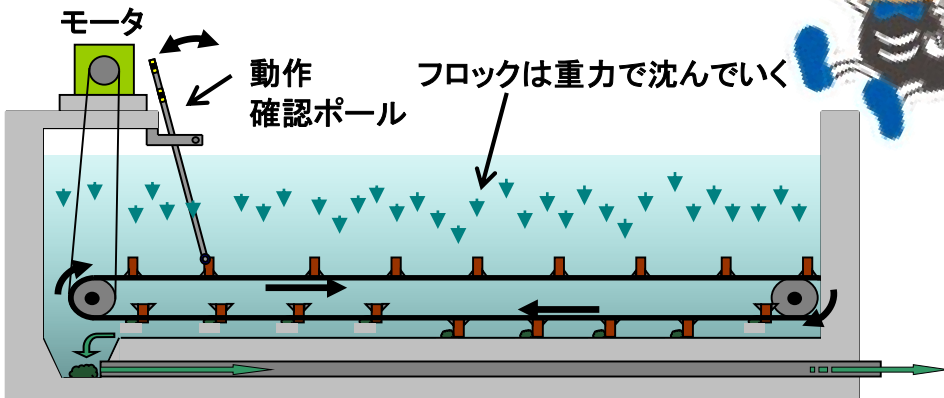


リンクベルト



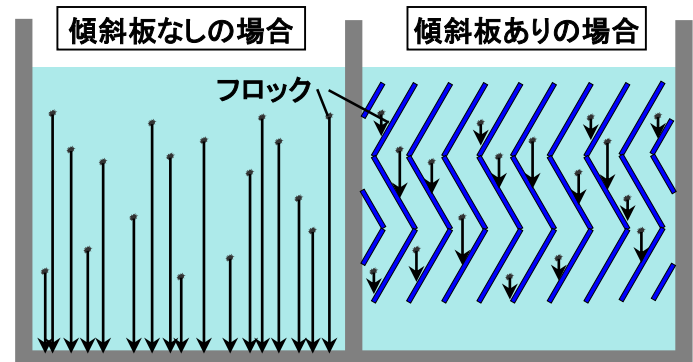
傾斜板

リンクベルトイメージ図



下水道を通り
水環境保全センターへ

傾斜板の効果



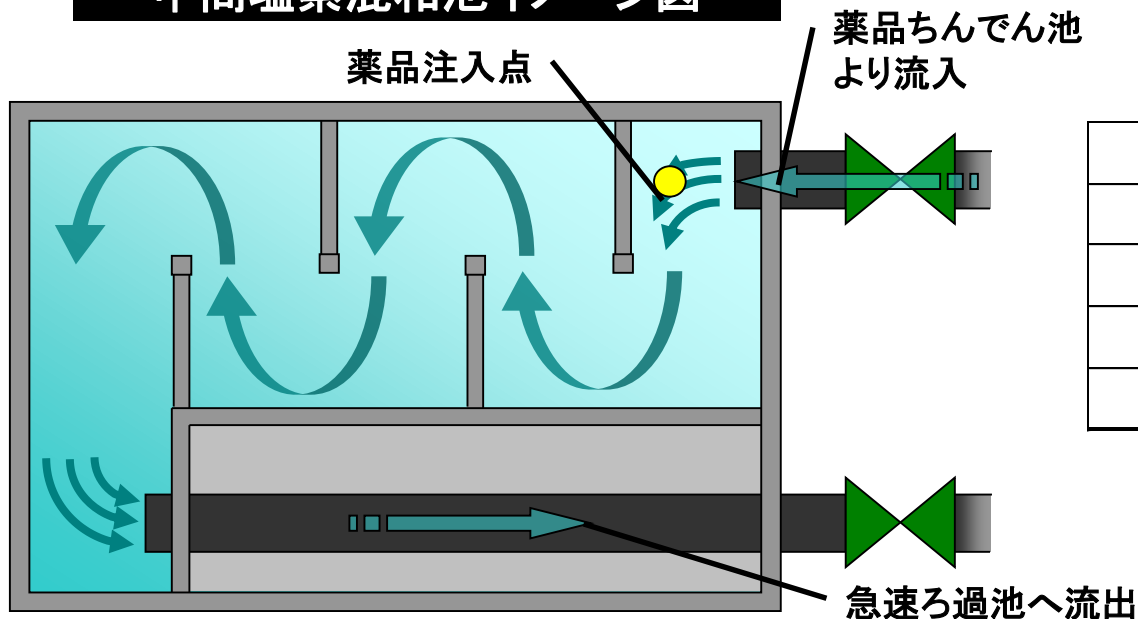
傾斜板があるとフロックは傾斜板にちんでんするため、ちんでんする距離の短縮やちんでんに関与する面積が増え、ちんでん時間の短縮や池面積を縮小することができます。

中間塩素混和池

中間塩素を注入して一様に混和する施設です。う流式(水平)という水が流れるだけで薬品が混ぜられるような構造になっています。

中間塩素は、主に前塩素を抑制または停止しなければならなくなった場合の補助的な目的で注入しています。

中間塩素混和池イメージ図



概要

形状	水平う流式
池数	1池
幅	12.6m ²
長さ	19.6m
深さ	5.0m



琵琶

疏水

着水井

急速かくはん池

フロック形成池

薬品ちんでん池

中間塩素混和池

急速ろ過池

後塩素混和池

浄水池

送水ポンプ

配水池

京都市内へ

急速ろ過池

ちんでん池できれいになった原水に、中間塩素混和池にて次亜塩素酸ナトリウム(塩素剤)を注入し消毒します。その後、急速ろ過池にて、厚さ60cmの砂の層と厚さ20cmの砂利の層に通してさらにきれいにします。急速ろ過池では、砂の層と砂利の層の目詰まりを防ぐため、2日に1回砂と砂利の洗浄をしています。



概要

けいじょう 形状	じゅうりょくしきかいほうかた 重力式開放型
いけすう 池数	ち 16池
めんせき 面積	127m ²
さめんじょうすいしん 砂面上水深	2m
かそくどさいだい ろ過速度(最大)	にち 135m/日

琵琶

疏水

着水井

急速かくはん池

フロック形成池

薬品ちんでん池

中間塩素混和池

急速ろ過池

後塩素混和池

浄水池

送水ポンプ

配水池

京都市内へ

後塩素混和池～浄水池～送水ポンプ

急速ろ過池でろ過した水は後塩素混和池へ送られます。そこでもう一度次亜塩素酸ナトリウム(塩素剤)を注入して消毒すると、水道水の完成です。できあがった水道水は一度浄水池に貯められ、送水ポンプにより浄水場よりも高い場所にある配水池に送っています。



概要

けいじょう 形状	すいへい りゅうしき 水平う流式
いけすう 池数	ち 2池
ようりょう 容量	ち 485m ³ × 2池=970m ³

概要

	みなみけいじょうすい 南系浄水池	きたけいじょうすい 北系浄水池
ゆうこうようりょう 有効容量	8.269m ³	6.532m ³

概要

とくさいこうく そうすい 特最高区送水ポンプ	だい 4台
さいこうく そうすい 最高区送水ポンプ	だい 5台
こうく そうすい 高区送水ポンプ	だい 5台

琵琶

疏水

着水井

急速かくはん池

フロック形成池

薬品ちんでん池

中間塩素混和池

急速ろ過池

後塩素混和池

浄水池

送水ポンプ

配水池

京都市内へ

配水池

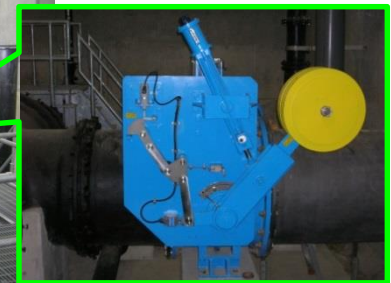
配水池は地盤の高低差を利用して、ポンプなどの設備を使わなくても、京都市内に水道水を送れるよう高台などにつくられています。

松ヶ崎浄水場の配水池は、五山の送り火のひとつ「妙法」の「妙」の字がある西山地域の山の内部にあります。配水池には、大地震などの災害発生時、破損した配水管からの水道水の流出を防ぎ、また、生活用水を最小限確保するための緊急遮断弁が設置されています。

概要



	こうくはいすいち 高区配水池	さいこうくはいすいち 最高区配水池	とくさいこうくはいすいち 特最高区配水池
いけすう 池数	ち 4池	ち 2池	ち 2池
そうようりょう 総容量	25,091m ³	23,116m ³	10,068m ³
ひょうこう 標高	110m	133.55m	155m



琵琶

疏水

着水井

急速かくはん池

フロック形成池

薬品ちんでん池

中間塩素混和池

急速ろ過池

後塩素混和池

浄水池

送水ポンプ

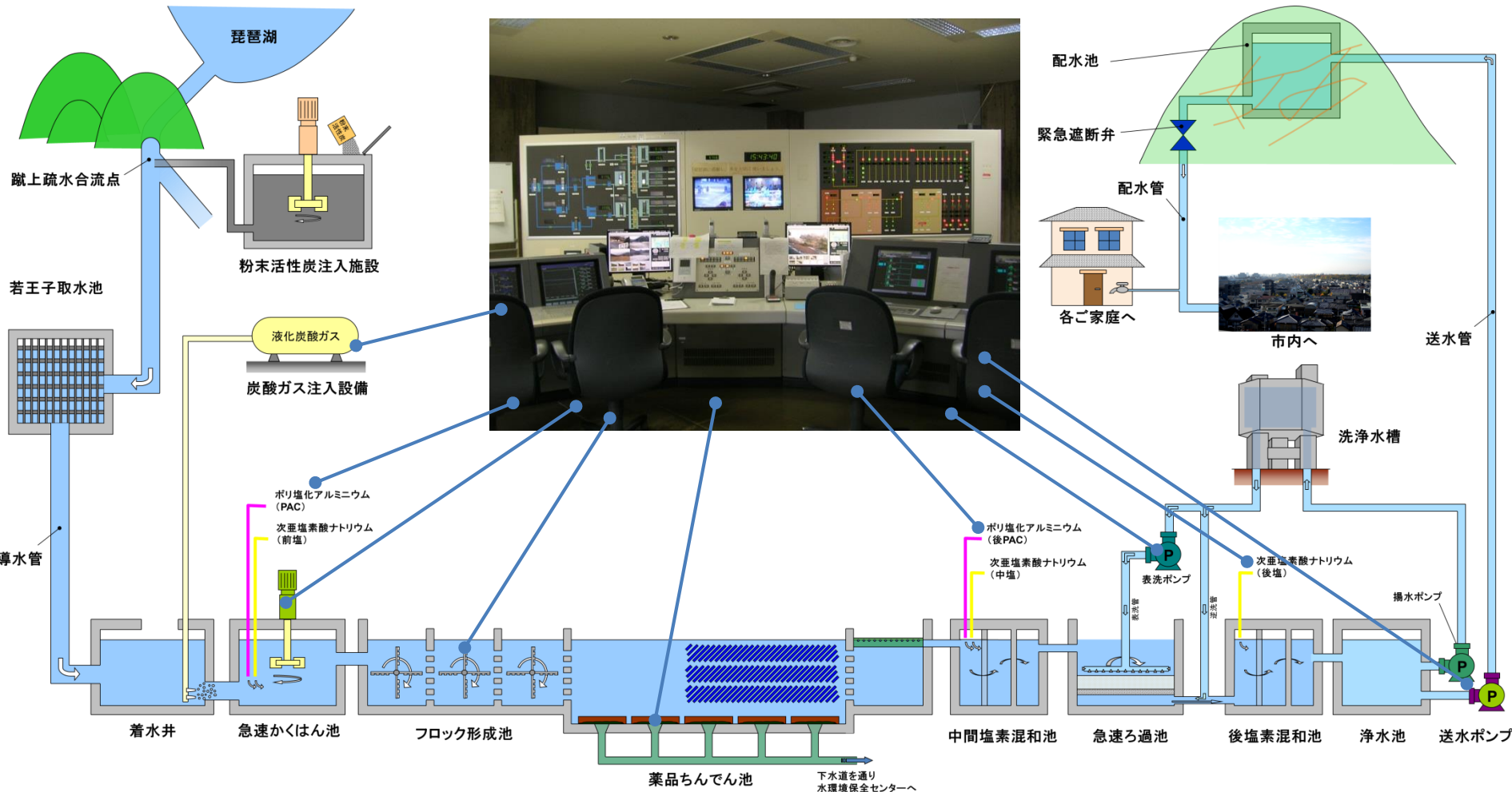
配水池

京都市内へ

中央管理室

中央管理室では、浄水工程(原水から水道水ができるまでの工程)や水運用の予測(どのくらいの水道水をつくらなければならないか)といった水処理運用が集中管理されており、水質・水量・薬品注入などが適切に管理されています。

また、浄水場内や離れた場所にある配水池の監視も行っていて、浄水場の頭脳(心臓部)となっています。ライフラインの1つである水道は、生命・生活や都市機能に不可欠なものであり、1日たりとも欠くことはできません。このため、浄水場は24時間稼働しており、職員が交替で勤務して、昼夜問わず、水処理の運転監視をしています。



薬品注入機～貯蔵槽

松ヶ崎浄水場では水をきれいにするために、凝集剤である硫酸アルミニウム（硫酸ばんど）やポリ塩化アルミニウム（PAC）、消毒するための次亜塩素酸ナトリウムといった薬品を使用しています。それぞれ専用の装置で、水質、水量に合わせて適正な量を注入しています。また、薬品を貯蔵するための貯蔵タンクも設置されています。



地球環境にやさしい浄水場を目指して

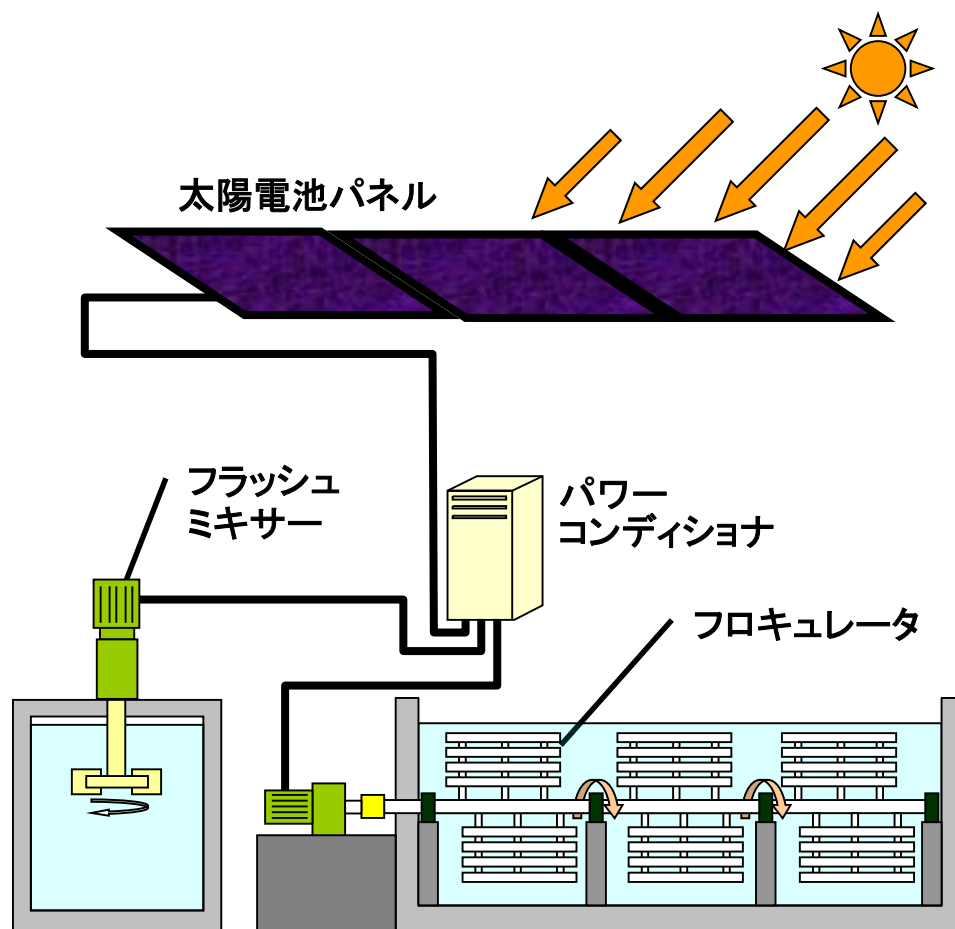
松ヶ崎浄水場は、地球環境にやさしく自然と共存できる浄水場を目指しています。

水道水をつくらしている浄水場では、多くのエネルギーを消費しています。

松ヶ崎浄水場では、地球環境を考え、また、自然と共存できる浄水場をめざして、クリーンな自然エネルギーである太陽光発電設備を設置し、一部施設の電力に使用しています。



太陽電池システムイメージ図





京の水道水
世界最高水準

うるおいのしずく、あなたへ。



京都市上下水道局