

2018年2月1日

平成29年度生活衛生関係技術担当者研修会

各種配管洗浄の紹介と実施例



ケミカル産業株式会社

代表取締役 玄地 学

目次

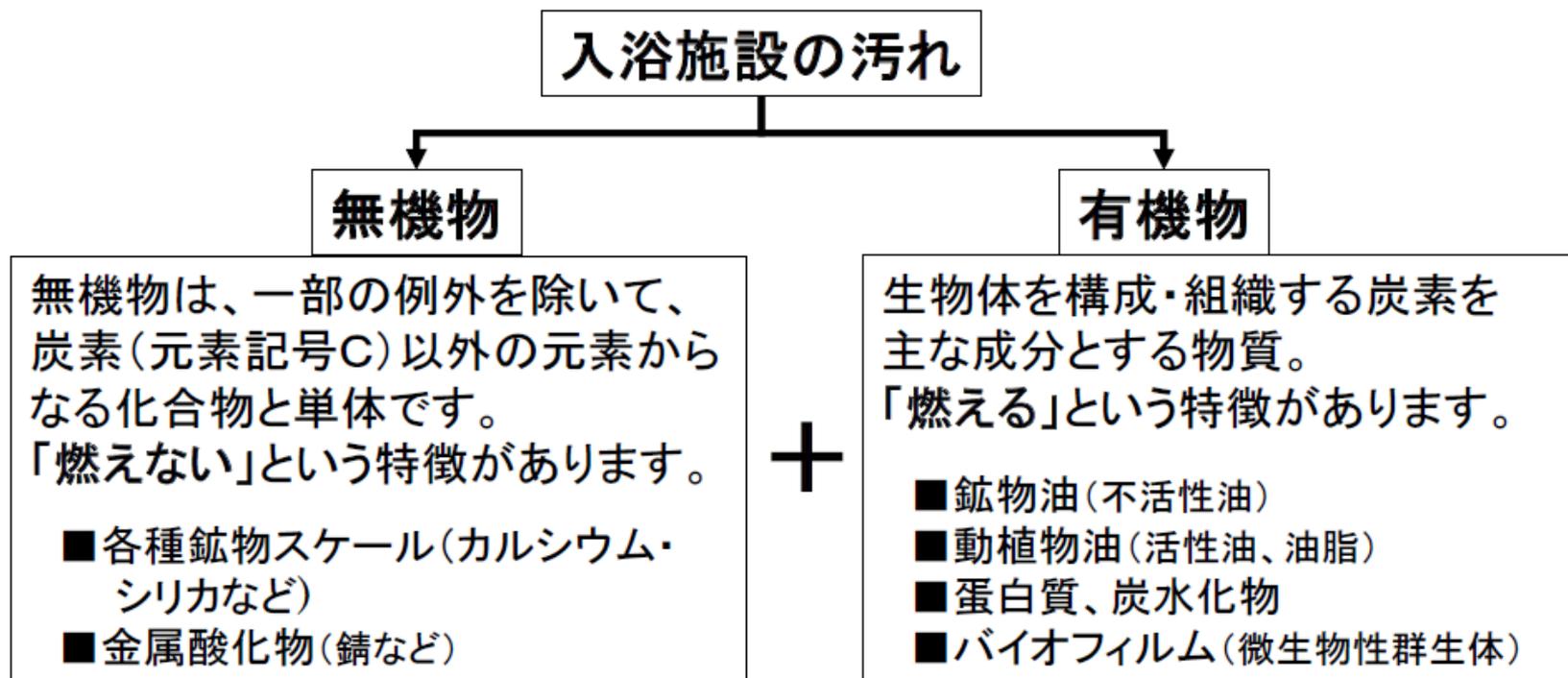
1. 汚れの種類と洗淨の基礎知識
2. 洗淨に関わる指導基準と
循環設備における汚れの現状
3. 薬剤の種類と洗淨方法
4. 配管洗淨の実施例
5. まとめ

各種配管洗浄の紹介と実施例

1 汚れの種類と 洗浄の基礎知識

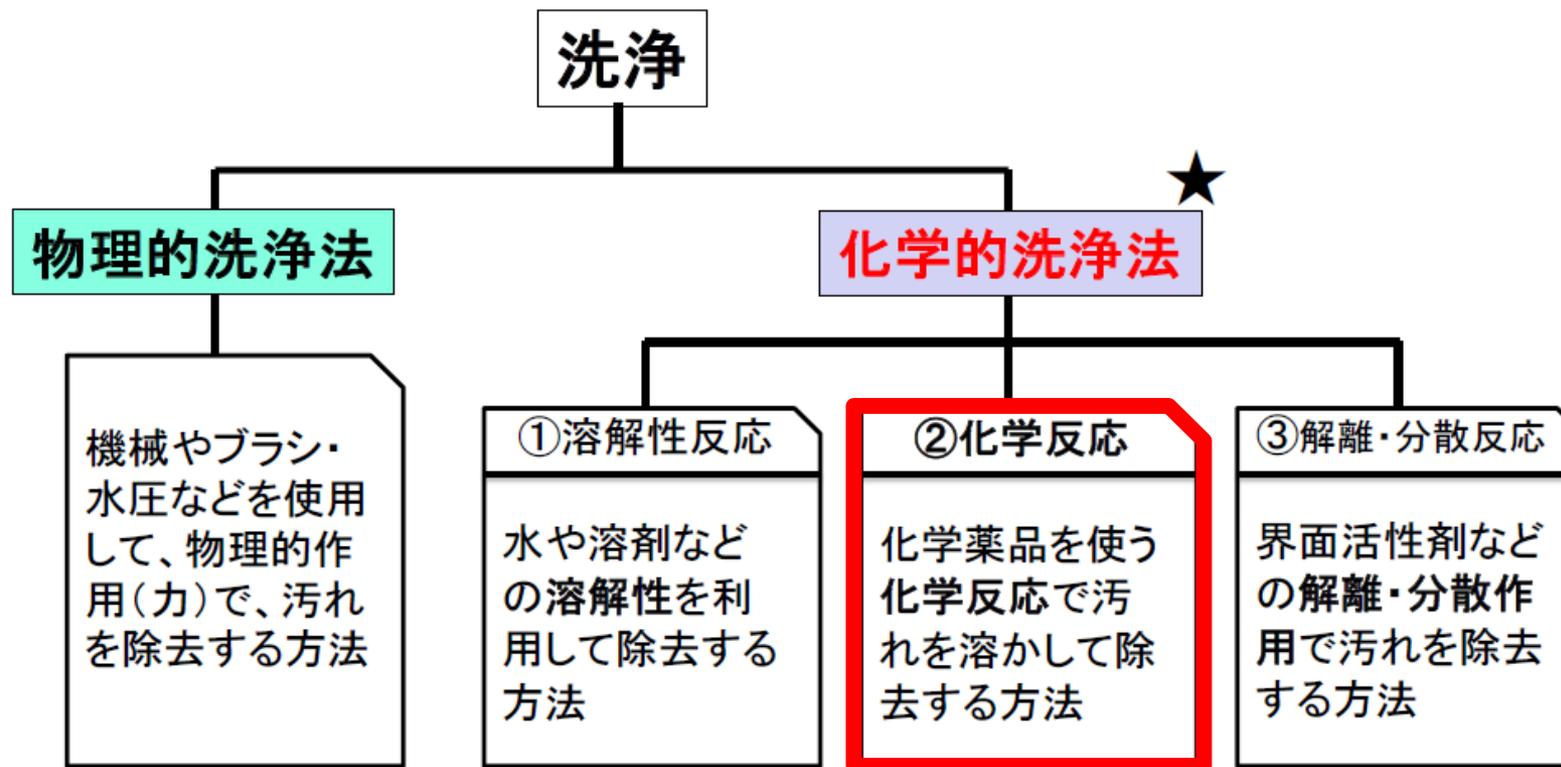
汚れとは

- **汚れ**とは、その場から除去しづらい状態で付着している物質の総称です。
- 入浴施設の汚れは、ほとんどが無機物と有機物が混合した汚れです。



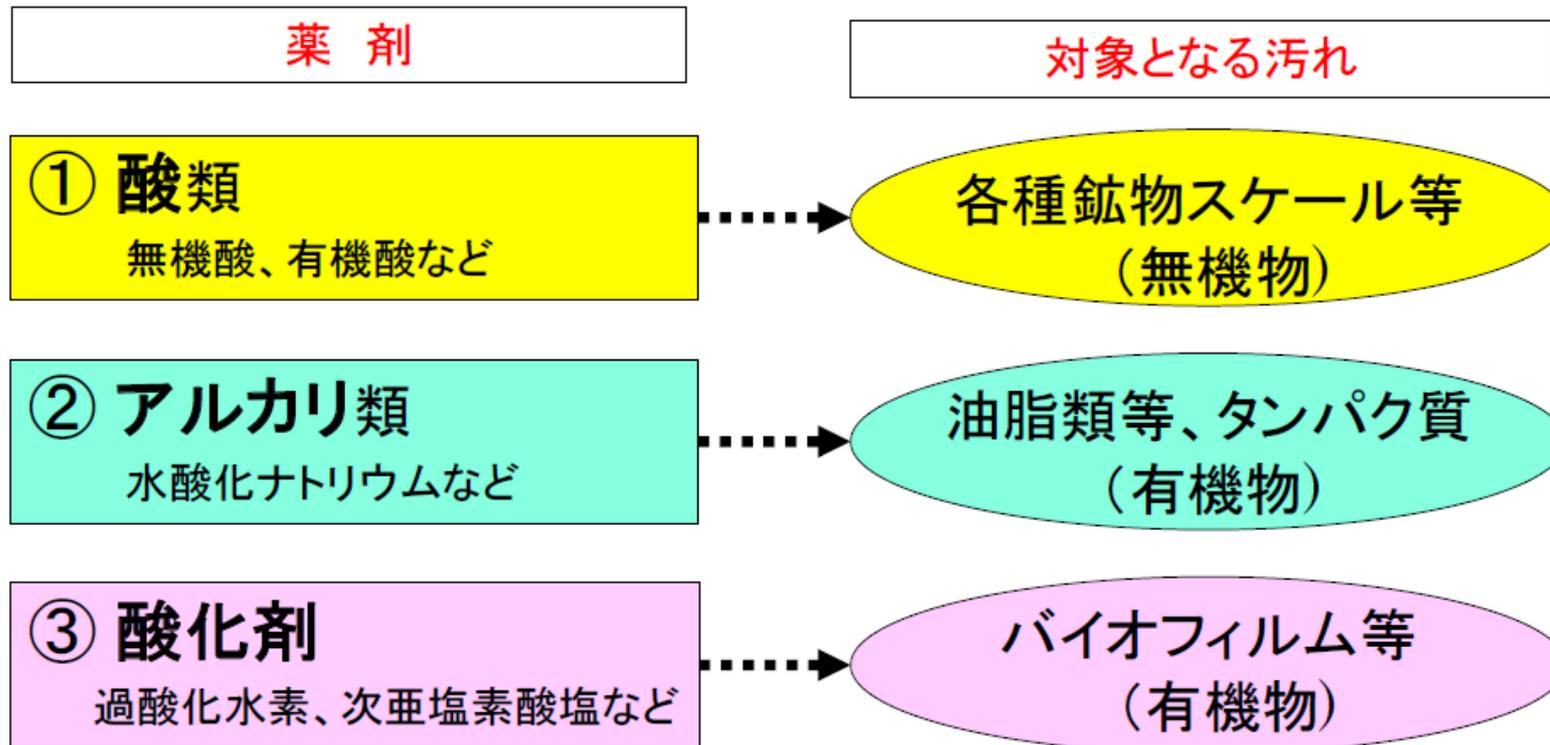
洗浄とは

- **洗浄**とは汚れをその場から取り除くことです。
- 洗浄には、物理的洗浄法と化学的洗浄法があります。



化学反応による洗浄法

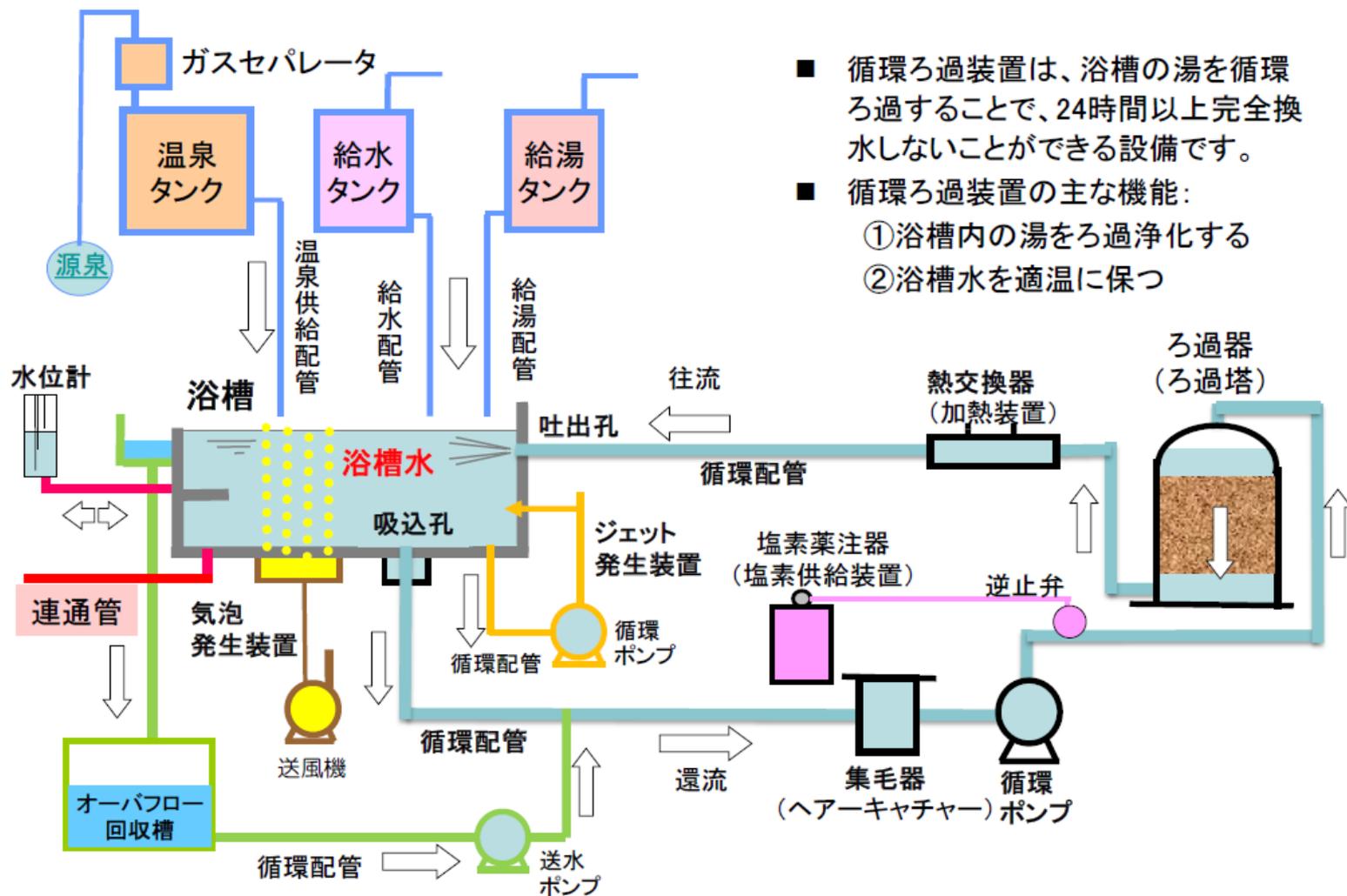
- 汚れ成分を薬剤の化学反応を利用して、除去しやすい成分に変質(水溶性等)させることで除去する方法です。



各種配管洗浄の紹介と実施例

2 洗浄に関わる指導基準と 循環設備における汚れの現状

入浴施設の機器設置例 (循環式浴槽の場合)



- 循環ろ過装置は、浴槽の湯を循環ろ過することで、24時間以上完全換水しないことができる設備です。
- 循環ろ過装置の主な機能：
 - ①浴槽内の湯をろ過浄化する
 - ②浴槽水を適温に保つ

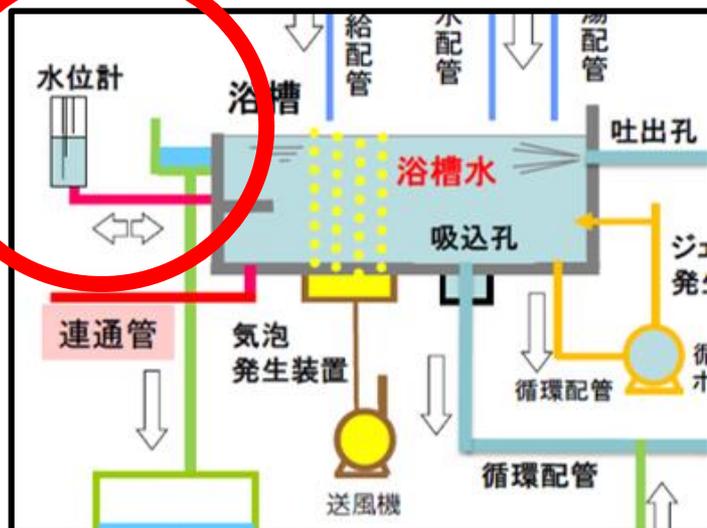
洗淨に関わる一般的な条例と指導基準

項目	一般的な条例の基準	推奨
(1) 上がり用湯及び上がり用水	清浄で十分な量を供給	
(2) 使用時の浴槽	浴槽水は、常に満杯状態	十分にろ過した湯水又は原湯を供給して、溢水させ、清浄に保つ
(3) 浴槽水の換水	毎日完全に換水。 ただし、ろ過器を使用する場合、 1週間に1回以上完全に換水	

項 目	一般的な条例の基準	推奨
<p><u>各設備の清掃・消毒等</u></p> <p><u>ア) 浴槽</u></p> <p><u>イ) ろ過器</u></p> <p><u>ウ) ろ過器系統の循環配管</u></p> <p><u>エ) 集毛器</u></p> <p><u>オ) 調整箱</u>（洗い場の湯栓、シャワーへ適温の湯を送るための温度調整箱）</p>	<p><u>毎日洗淨。ただし、ろ過器を使用する場合、1週間に1回以上洗淨</u></p> <p><u>1週間に1回以上消毒</u> <u>1年に1回以上洗淨</u></p> <p><u>1週間に1回以上消毒</u></p> <p><u>適切に維持管理毎日洗淨</u></p> <p><u>適切に維持管理定期的に洗淨</u></p>	<p><u>1週間に1回以上逆洗淨して汚れを排出。</u>できない場合、定期的にろ材を取り出し洗淨又はろ材を交換</p>

※ 条例につきましては、異なる場合がありますので、入浴施設の所在地の条例をご参照ください。

1.水位計

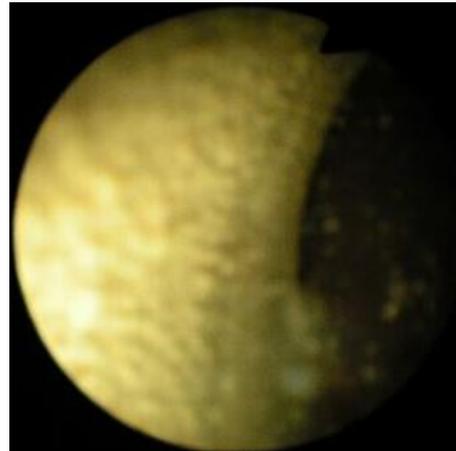


水位計は浴槽とつながっているが、塩素を含んだ浴槽水が行き渡らない場所なので、バイオフィルムが発生しやすく、レジオネラ属菌が増殖する温床となります。

1. 水位計、同配管

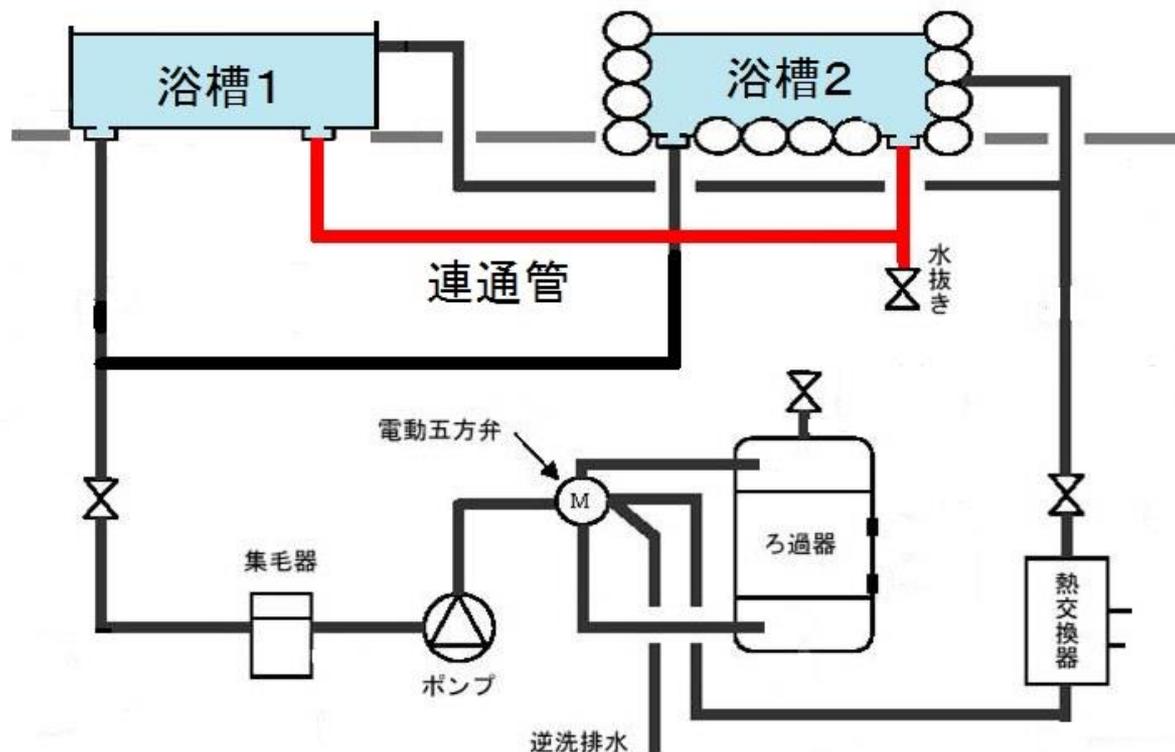


水位センサー配管から排出した汚れ



内部のバイオフィルム

2. 連通管



二つの浴槽の湯をつなげている連通管の内部は塩素を含んだ浴槽水が行き渡らない場所なので、バイオフィームが発生しやすく、レジオネラ属菌が増殖する温床となります。

2. 連通管



洗浄時には強制的に薬液を通水する。

3. バイパス配管、ドレイン配管

- ろ過槽、活性炭槽や熱交換器等には、バイパス配管がしばしば付いている。
- ドレインは、ろ過槽、活性炭槽に付いていることが多い。また、循環配管、ヘアーキャッチャー、連通管や水位センサー管に付いていることが多い。この場合、分岐からバルブまでが死水となっている。



4.集毛器(ヘアーキャッチャー)

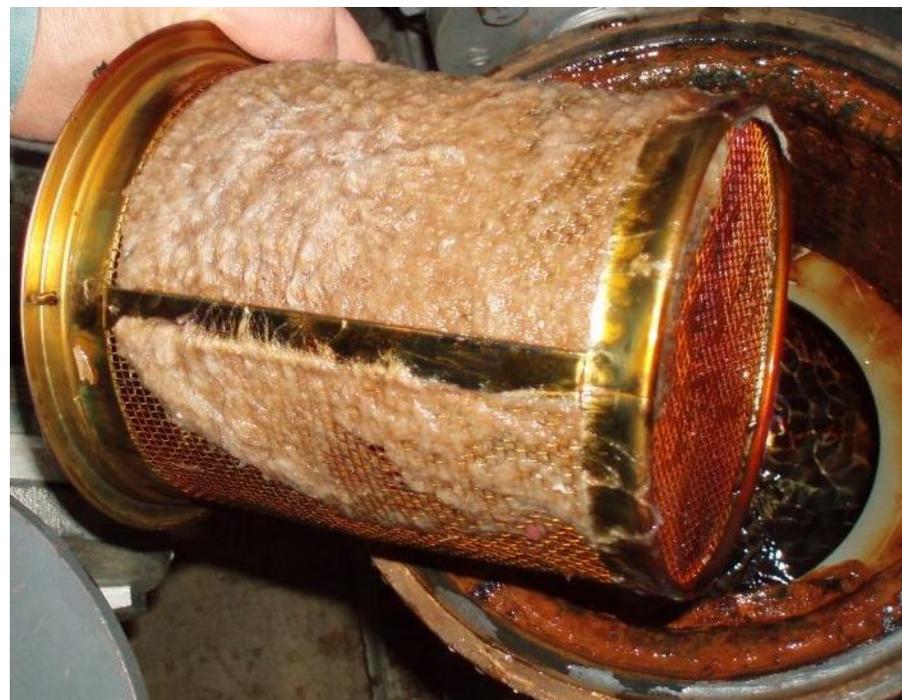


毎日の清掃が出来ていない



上蓋や、ネジの部分に誇りがたまっている状態という事は、毎日清掃していないという証拠。ここもチェックポイント。

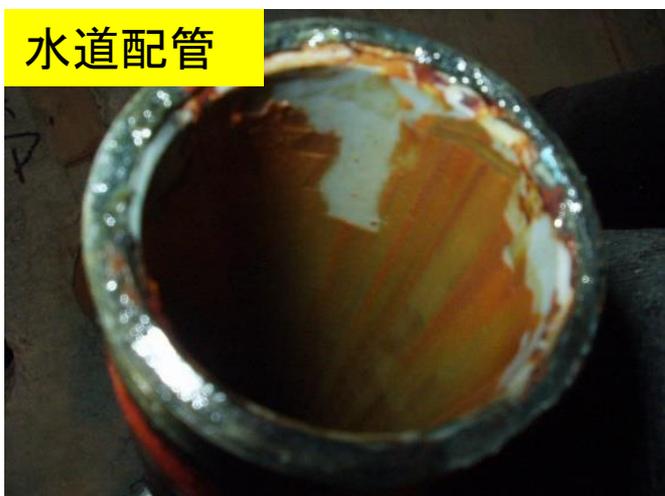
4.集毛器(ヘアークャッチャー)



汚れが厚く付着すると、その中に塩素などが効かなくなる。また、バイオフィルムの足がかりになりやすい。

籠だけでなく本体も洗浄する。パッキンなどに付着しているケースが多い。

5. 温泉給湯管・水道配管のバイオフィルム



温泉の給湯配管の場合、バイオフィルムの付着は、多くなる傾向にある。

水道水でも給湯配管にバイオフィルムの付着が見られる場合も珍しくない。

水道水(冷たい)の配管に付着し、レジオネラ属菌が検出された例すらある。

6. 給湯配管、シャワーホース及びびヘッド

シャワーヘッド(水道水使用)



シャワーヘッド(温泉水使用)



シャワーホースから剥離したバイオフィルム(水道水使用)



- ・月1回消毒を推奨
- ・是非一度点検することをお勧め。
手に負えないときは、専門業者に委託したり、新品に換える選択もある。

7. ろ過機 底部



底面とノズルの高さまでは、水が滞留し、汚れが沈殿する。



底面の水が滞留し、汚れが嫌気発酵したものと思われる。

8. バイブラ板

可動式



埋め込み式



バイブラ板の危険要素

- ・板の内部や配管に入った水は抜けない。洗えない
- ・板の下や横を洗うのが難しい

各種配管洗浄の紹介と実施例

3 薬剤の種類と 洗浄方法

薬剤について

	洗浄分類	名称など	洗浄	殺菌	備考
1	化学的洗浄法 薬剤を配管経路に循環させて洗浄	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過酸化水素 ・ 過炭酸ナトリウム ・ 界面活性剤系消毒剤 ・ 二酸化塩素 	◎ ◎ ○ ○	◎ ○ ◎ ◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過酸化水素洗浄は効果が大きい 但し、過酸化水素は劇物の為 取り扱いに注意 ・ 化学洗浄でも流速など物理的な力が掛からないと洗浄力は落ちる
	(スケール洗浄)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 酸性洗剤 有機酸 ・ 無機酸 	◎ ◎	— —	<ul style="list-style-type: none"> ・ 洗浄の際は、ろ過装置や配管の材質、腐食の程度により選定

(1) 過酸化水素による洗浄

- 過酸化水素は2～3%濃度で有機物と反応して発泡し、物理的にバイオフィルムを剥離除去する。同時に強い殺菌作用があります。
- 市販されている過酸化水素は30%～35%の濃度が一般的で、有効循環水量※に対して10倍～15倍くらいまで薄めて使用する。
- 2～3%濃度の過酸化水素水は、弱酸性(pH=約6.4)を示す。

※ 有効循環水量

浴槽に対して最低循環するための水の量

2トンの場合、薬品の量は約130kg～200kg





過酸化水素分解剤投入



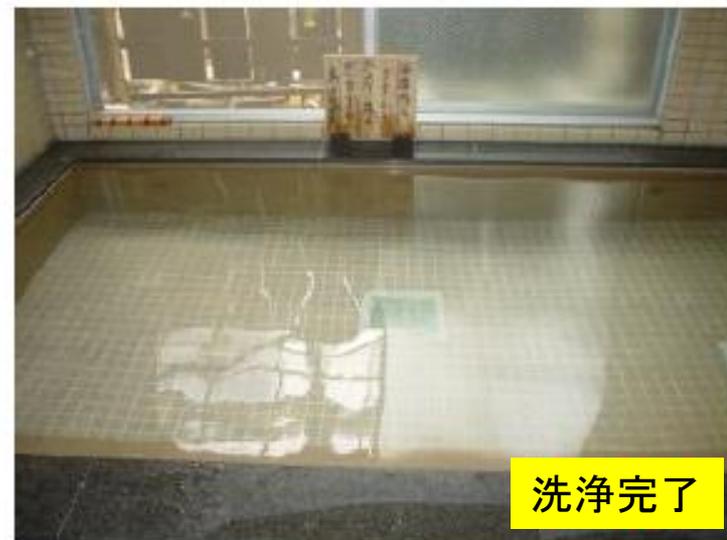
反応終了



ろ過装置



ストレーナー洗浄中



(写真提供:和協産業株式会社)

<注意>

一度も配管洗浄をしていない施設の場合は、洗浄しきれずに薬品の量が足りなくなるケースがあるので、事前によく調査することが必要です。

各種配管洗浄の紹介と実施例

4 配管洗浄の実施例

(NPO入浴施設衛生管理推進協議会の情報交換の中で)

2種類の洗剤を使用する配管洗浄方法

温泉水配管の洗浄事例として

(1) 「過酸化水素」 + 「過炭酸ナトリウム」

(2) 「有機酸」 + 「過炭酸ナトリウム」

「過酸化水素」だけで洗浄するよりも、「過炭酸ナトリウム」や、「有機酸」など2種類の洗剤を使用することで洗浄効果が非常に高くなる

(1) 「過酸化水素」+「過炭酸ナトリウム」

① 過酸化水素製剤投入



② 過炭酸ナトリウム投入



③ 分解剤投入



(2) 「有機酸」+「過炭酸ナトリウム」

① 有機酸投入



② 過炭酸ナトリウム投入



③ 中和剤投入



2種類を使う理由



配管の中は、カルシウムや鉄サビ、マンガン、スケール、皮脂汚れなど**複合化**されており、バイオフィルムが発生しやすい状態にあります。

その為には、洗浄剤の特徴を理解し、不足の部分を補った洗浄をしなければなりません。

2種類の洗浄剤を使用することにより、配管内の汚れを効果的に洗浄することができます。

「有機酸」+「過炭酸ナトリウム」と 「過酸化水素」単体との洗浄比較テスト

※スケール分が多い温浴施設の為、「有機酸」+「過炭酸ナトリウム」のハイブリッド洗浄を選択する。

「有機酸」+「過炭酸ナトリウム」のハイブリッド洗浄と「過酸化水素」のみの洗浄における循環水水質を比較し、実機プラントにおける洗浄力・洗浄剤による特徴を調査した。

対象設備

【施設】 循環式浴槽設備(砂ろ過式)温泉(黒湯)使用の露天風呂(ジェット・パイプ等の散気設備はなし)

【衛生管理】 半年ごとに過酸化水素にて配管洗浄を実施。日常は次亜塩素酸ソーダ間欠注入による塩素処理を実施

テスト方法

男女2系統の浴槽で以下の様なクロス洗浄を行い、各々の洗浄時に循環水をサンプリング。水質を調査して循環水中に排出してきた汚れ指標の値を比較した。

男女系統での汚染度の違いも考慮して、テストは半年の運転期間をおいて2回実施した。

【工程】

(初回)

男子露天:「ハイブリッド洗浄」⇒中和排水すすぎ⇒過水洗浄⇒中和排水

女子露天:過水洗浄⇒中和排水すすぎ⇒「ハイブリッド洗浄」⇒中和排水

(2回目)※半年後

男子露天:過水洗浄⇒中和排水すすぎ⇒「ハイブリッド洗浄」⇒中和排水

女子露天:「ハイブリッド洗浄」⇒中和排水すすぎ⇒過水洗浄⇒中和排水

【洗浄水】

温泉水を水道水に張替えて洗浄実施(10%程度温泉水が残存)

【薬品投入濃度】

ハイブリッド洗浄:標準使用量(洗浄水2m³に対して1箱)

過酸化水素:洗浄水に対してH₂O₂として3%投入



洗浄比較

参考資料2/4

ハイブリッド洗浄！

過酸化水素のみで洗浄中①



「有機酸」+
「過炭酸ナトリウム」洗浄中①



過酸化水素のみで洗浄中②



「有機酸」+
「過炭酸ナトリウム」洗浄中②



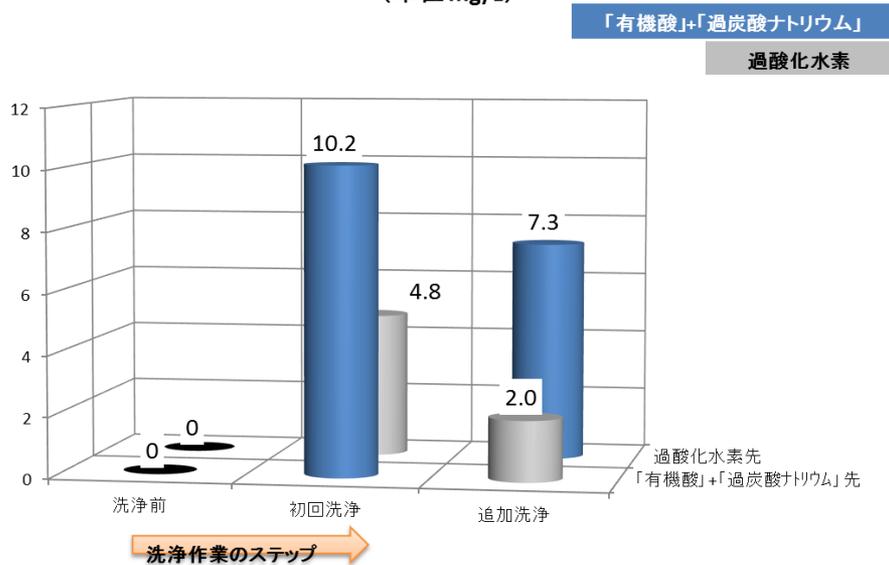
汚水の色が白っぽい

汚水の色が茶色っぽい

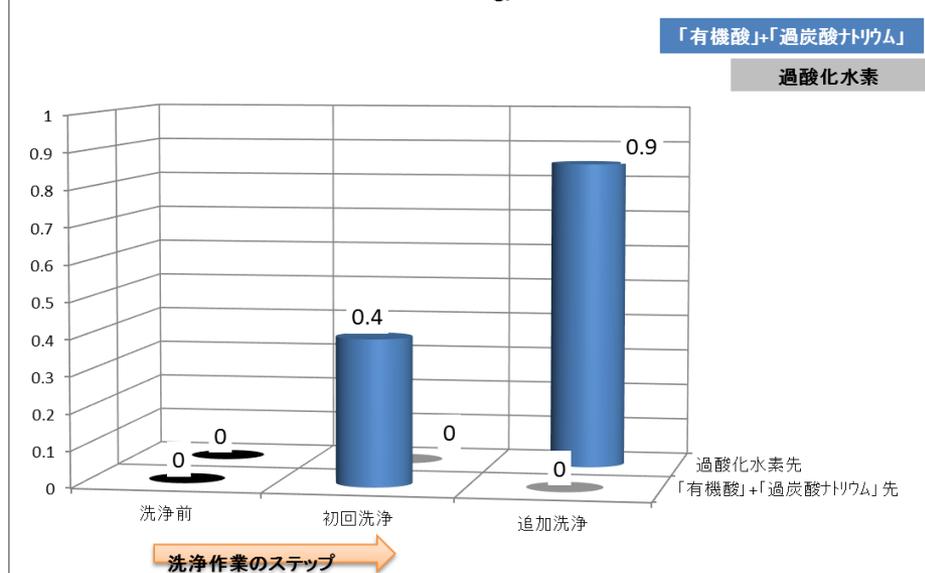
ハイブリッド洗浄の方が、**皮脂汚れ**や**サビ**、**バイオフィルム**などが解け込んでいる。

洗浄比較

懸濁物質濃度の変化
(単位 mg/L)



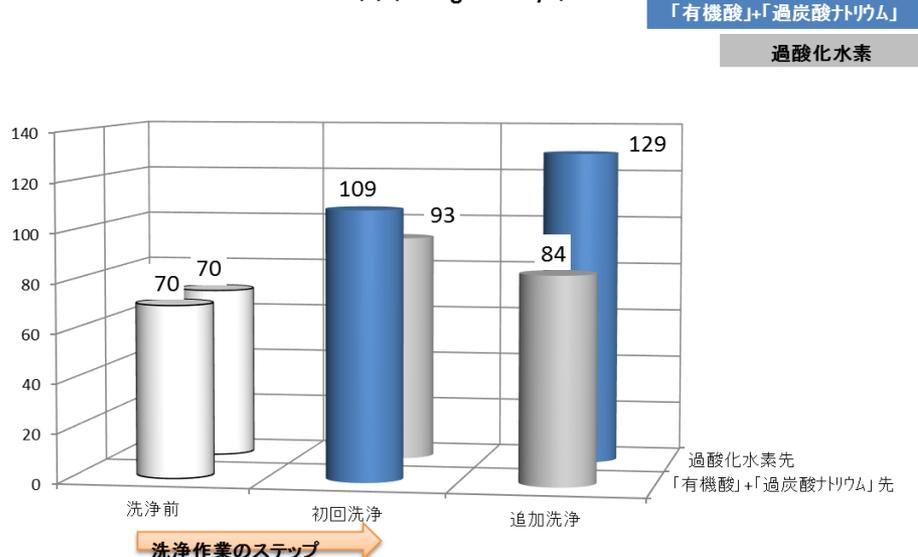
ヘキサン抽出物質(油脂)濃度の変化
(単位 mg/L)



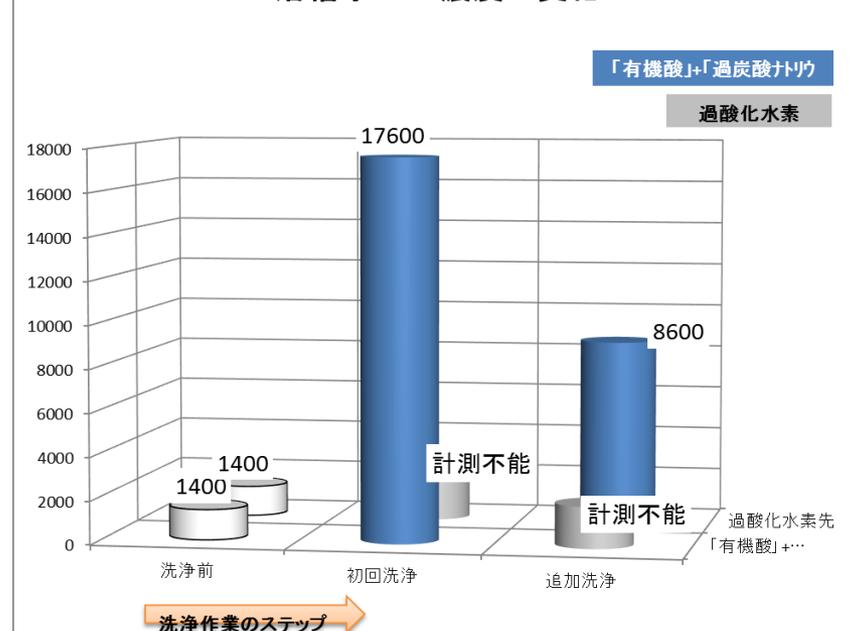
「有機酸」+「過炭酸ナトリウム」⇒「過酸化水素」の順に洗浄を行った場合と、過酸化水素⇒「有機酸」+「過炭酸ナトリウム」の順に洗浄を行った場合とに分けて、水質項目ごとに各々2回のテスト結果を平均化すると図のようになった。いずれもハイブリッド洗浄の方が洗浄力が高い。

洗浄比較

全硬度(カルシウム・マグネシウム)濃度の変化
(単位: mg-CaCO₃/L)



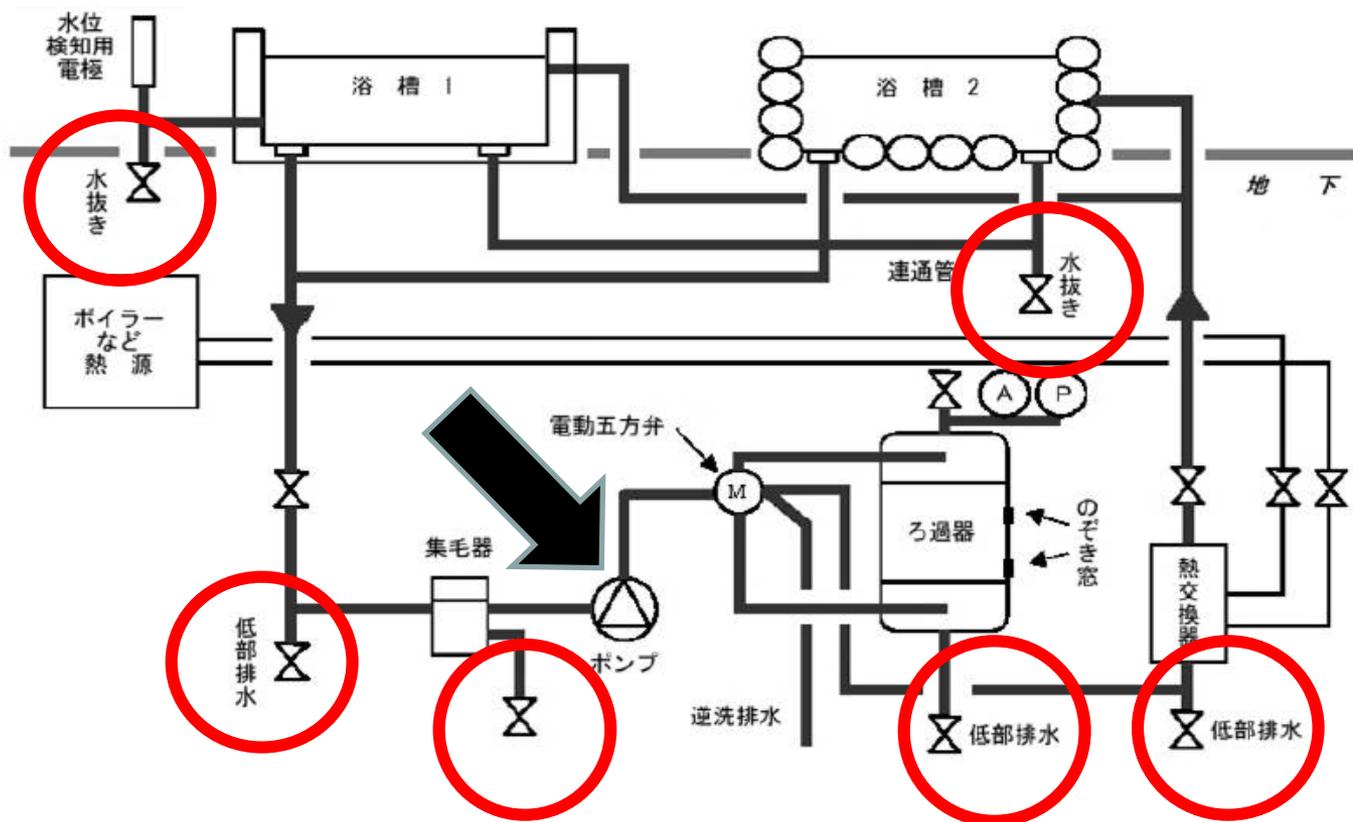
浴槽水ATP濃度の変化



テストでは循環水中のATP濃度も測定した。過酸化水素洗浄では薬品の影響で計測不能だったため洗浄力比較データには出来なかったが、ハイブリッド洗浄水中には右図のように洗浄前と比べてATP濃度が大幅に上昇しており、循環水中に多量のバイオフィルムが剥離分散してきていることが判る。

理想的な配管＝完全換水が可能

★ろ過器等の設備が浴槽より下部にある



↓ ポンプの位置が浴槽よりも低い位置にあることで洗浄剤を循環した際、エアかみしにくい。これからは、設備を見てから「洗浄剤を選ぶ」という事もありうる

主な定期点検保守点検項目と頻度

【1. 毎日の点検】	
①浴槽水の 消毒剤(塩素)濃度 の測定 (浴槽水の 安全衛生と信頼性 の確認)	使用1時間毎に測定(厚生労働省指導) 遊離残留塩素0.2~0.4mg/L、最大1mg/L以下
② 薬注装置 のエア抜き及び吐出確認	浴槽水に残留塩素を検出しない場合は要確認
③浴槽と集毛器の 清掃洗浄	毎日清掃(厚生労働省指導)
【2. 毎週の点検】	
①浴槽水の 入替と消毒 及び配管等 消毒 (入替の前に高濃度塩素殺菌を行う)	(厚生労働省指導) 適用遊離残留塩素濃度5~10mg/L程度
②浴槽内と浴室床の 清掃洗浄 (手掃除)	汚れやバイオフィルムを除去し、清潔さを保つ
③消毒薬液タンクの 液量確認と記録	薬液の性質上、2~7日間程の少量に調整する
【3. 半年~1年の点検】 (場所によっては月単位で要メンテナンス)	
①貯槽・配管、浴槽、循環配管、ろ過器、 オーバーフロー回収槽等の 洗浄消毒	バイオフィルム・アメーバ・レジオネラ属菌並びに スケール等の洗浄と消毒対策(厚生労働省指導)
②消毒(薬注)装置の オーバーホール	接液部品の重点的更新、検出器の点検整備
③ろ過器の機器点検及び ろ過材 確認	弁や構成機器の整備、ろ過材1~2年毎全交換
④レジオネラ属菌の 測定分析	専門の分析機関に依頼(厚生労働省指導)

各種配管洗浄の紹介と実施例

5 まとめ

まとめ

1. 現場（温泉泉質）に合わせた
「薬品と洗浄方法の選定」

2. 洗浄の「確認と検証」の必要性

汚れの落ち方は？

目視

バクテリアカウント

ATP

タンパク

LAMP法

など

ご清聴ありがとうございました。



ケミカル産業株式会社

代表取締役 玄地 学

§ 参考文献・写真提供

- 循環式浴槽におけるレジオネラ症防止対策マニュアル 平成27年3月31日
厚生労働省健康局生活衛生課
- 「入浴施設 レジオネラ対策テキスト」 Ver,1702 資料
NPO 入浴施設衛生管理推進協議会
- 「レジオネラ対策セミナー」 資料 株式会社アイシーシー・SPサポート
- 配管洗浄作業 写真 提供 和協産業株式会社
- 「ハイジェニックス フォームクリーニングシステム」 技術資料
「ハイジェニックス レジバイス」 技術資料 ケミカル産業株式会社