

# 公衆浴場管理者のための点検マニュアル

平成15年3月

全国公衆浴場業生活衛生同業組合連合会

## はじめに

全国公衆浴場業生活衛生同業組合連合会  
理事長 高橋元彰

近年、第三セクターの経営する大型入浴施設などを発生源としたレジオネラ症集団感染事故が度々起きており、公衆浴場等への安全性にたいする社会的関心も高まりつつあります。

当連合会といたしましては、厚生労働省の定めた「公衆浴場における衛生等管理要領」、「循環式浴槽におけるレジオネラ症防止対策マニュアル」、及び各都道府県条例の遵守など、組合員に衛生管理の徹底をお願いしてきたところではありますが、今般さらに、レジオネラ症防止のため連合会が独自で「浴場管理者のための点検マニュアル」を作成いたしました。

公衆浴場業にとって利用者の健康と安全を守ることは重要な課題であり、安心して利用していただけるよう衛生管理に努めることはいうまでもありません。この自主点検マニュアルに基づき、日々の点検を確実に実行することにより永年にわたり業にかかわってきたものとしての誇りをもってレジオネラ症の発生を防止したいと思います。そのことを含めて、より身近な施設として人々の健康を保持し、利用者に安心して公衆浴場を利用してもらおうことができるものと確信します。

組合員各位の一層のご活躍を祈念いたします。

## 目 次

1. 確認事項	3
1-1. 表示	3
1-2. 原泉貯槽の管理	3
1-3-1. ろ過器（タイプ）	3
1-3-2. ろ過器等の消毒	4
1-4. 集毛器	4
1-5-1. 塩素殺菌	5
1-5-2. 塩素殺菌以外（添付資料 2 参照）	5
1-6. 浴槽	6
1-7. 薬湯	6
1-8. 露天風呂	7
1-9. 水質検査	7
1-10. 調節箱	7
1-11. シャワータンク	7
2. 日常管理について	7
2-1. 塩素剤による浴槽水の維持管理	7
2-2. ろ過器の消毒	8
2-3. 集毛器（ヘアークャッチャー）の清掃	8
2-4. 浴槽水の換水	8
2-5. 薬湯の管理	8
2-6. 原泉貯槽の温度	8
2-7. 塩素剤注入器の作動	9
公衆浴場（銭湯）の衛生・維持管理の点検項目表	10
公衆浴場（銭湯）の衛生・維持管理の点検項目表（日常管理）	11
浴槽水の残留塩素濃度測定結果記録表	12
添付資料 1	13
添付資料 2	14
添付資料 3	15

## 点検項目表の解説

### 1. 確認事項

#### 1-1. 表示

浴槽水の汚れを緩和するために、利用者に対して、入浴マナーの指導を行うことが必要である。具体的には、浴場内に入浴時の注意事項を掲示する。

更に体調不良時や飲酒後の入浴を避けることについても注意を促す。

#### 1-2. 原泉貯槽の管理

##### (1) 原泉貯槽内の温度管理

温泉水を使用している場合には、温泉水を貯留する原泉貯槽を設置することが一般的である。槽内の湯温は、60℃以上を維持し、補給水が入った場合でも 55℃以上を維持する設備・管理とする。槽内の湯温が 60℃に満たない原泉貯槽には、60℃以上に保つ能力を有する加熱装置を設置するか、塩素剤又は他の方法で消毒して原泉貯槽でレジオネラ属菌が増殖しないような対策を講じること。ただし、塩素剤を使用する場合には、温泉水との相互作用に注意すること。

##### (2) 原泉貯槽の清掃等

貯湯槽の底部は沈殿物が堆積しやすく、低温にやりやすいので定期的に原泉貯槽の底部の滞留水を排水するとともに、生物膜の状況を監視して、必要に応じて清掃及び消毒を行うこと。

#### 1-3-1. ろ過器（タイプ）

##### (1) 珪藻土ろ過

珪藻土ろ過は、珪藻土の取替え（張替え）の際に捕捉した汚れも排出できるので、珪藻土の取替えは 1 週間に一度以上実施する。また、入浴者数に応じて、ろ過器に付着する汚れの程度が異なるので、適宜、珪藻土の取替え頻度を増やすこと。

##### (2) 砂ろ過

入浴者の持ち込む汚れは、ろ過器の砂ろ材の表面に付着して蓄積するため、少なくとも 1 週間に 1 回以上、逆洗浄を行い、汚濁物質を除去すること。砂式の逆洗浄は、砂を浮かせて互いに擦れあうことにより汚れを砂の表面から剥がすため、直径が 10mm 以上ある石のようなろ材やネットなどで固定しているものは、ろ材が浮き上がらず、逆洗浄が不十分になりやすい。また、多孔質のろ材では汚れがとれにくくなる。逆洗浄には十分な時間をとり、消毒の徹底が必要である。

### (3) カートリッジ式

カートリッジ式（十分な逆洗浄機能が付いていないもの）のろ過器は汚れが排出されないため、こまめに取り替える必要がある。汚れが、フィルターの目の中に捕捉されたまま運転すると、微生物の増殖の場となり、レジオネラ属菌が繁殖するおそれがある。他の方式のろ過器以上に消毒（浴槽水、フィルター）の徹底が要求される。

### (4) 生物浄化式

生物浄化式は、例えばカートリッジフィルタ＋石英斑岩（セラミックボールなどもある）といった構成で、逆洗をしない、塩素剤を入れないか常時は入れずに微生物の浄化作用によりろ過する方式である。ろ過器の手前に塩素剤等を投入せず、衛生管理が悪いと結果的に生物浄化式のろ過器と同じ状態になっているケースもある。生物浄化式では、浴槽水を入れ替えずに浴槽を使用するが、浴槽水は一見透明でも多くのレジオネラ属菌や他の微生物が浴槽水を汚染する危険性が高い。危険性が高いことをよく認識し、ろ過器の改善が必要である。

## 1-3-2. ろ過器等の消毒

ろ過器及びその循環配管は週に一度以上消毒を行う。消毒方法は、営業終了後、珪藻土ろ材を剥離、又は砂ろ過方式では十分に逆洗浄してろ材の汚れを排出した後に、例えば浴槽水中の遊離残留塩素濃度を 10～50mg/l 程度に維持して、数時間程度循環させて消毒する。砂ろ過方式は、その後更に逆洗浄を十分行う。この際の逆洗浄も遊離残留塩素濃度の高い水を使用する。

高濃度の遊離残留塩素を含む浴槽水は、中和して放流する必要がある。中和にはチオ硫酸ナトリウムや亜硫酸ナトリウムを使用する。

浴槽には、ろ過器の循環配管以外にも、連通管（浴槽間をつなぐ配管）、ジェット用ポンプなどの配管、おかん（熱交換器）が元釜（元湯槽）の中に設置されている釜おかんの配管がある。これら配管内部には、生物膜（バイオフィーム）が生成するおそれがあるので、ろ過器等の消毒の際に、これらの配管についても併せて消毒を行うことが望ましい。

## 1-4. 集毛器

ろ過器やジャグジー等のポンプの前に設置されている集毛器（ヘアーキャッチャー）は、毎日、清掃を行う。

## 1-5-1. 塩素殺菌

### (1) 塩素剤の注入点

ろ過器を設置している浴槽では、塩素剤をろ過器の手前に投入し、ろ過器内の生物膜

の生成を抑制することが必要である。

## (2) 注入量の調整

浴槽水中の遊離残留塩素濃度は、常に一定ではなく、入浴者数の時間による変動、薬剤の注入時間及び注入量により大きく変動するため、浴槽水での遊離残留塩素濃度を頻繁に測定して記録するとともに、塩素剤の注入量を調整することが必要である。通常 0.2~0.4mg/l 程度以上を保ち、1mg/l を超えないように努めることが必要である。遊離残留塩素濃度の維持管理の第 1 歩は、一日の中での濃度の挙動を把握することである。例えば 1 時間おきに一度、浴槽水の濃度を測定して記録する。この測定を数回繰り返し、不足していた場合の塩素剤補給のノウハウを確立する。その後は、ある程度測定の頻度を長くすることも可能であるが、最低でも 1 日に 3 回の測定と塩素剤の注入調整は必要である。遊離残留塩素濃度の測定では、DPD 法によるものの他、試験紙による簡便な方法も開発され販売されている。また、ポータブル電極式のものも販売されているが、取扱書をよく読み、正確に測定できる水質範囲と測定方法に注意が必要である。

〔測定器具は添付資料 1 参照〕

## (3) 温泉水との相互作用

温泉水を使用する場合には、温泉水等に含まれる成分と塩素剤との相互作用の有無などについて、事前に十分な調査が必要である。

低 pH の泉質では、塩素剤の添加により有毒な塩素ガスが発生する。有機質や硫化水素等の還元性物質を多く含む場合には、塩素剤が消費され無効となることも多い。これら塩素剤が使用できない場合には、無理に塩素剤を入れずに浴槽水を毎日完全に換水し、浴槽、ろ過器及びその循環配管を消毒・清掃すること。

また、pH が高く、塩素剤の効果が減弱する場合（pH 値 5.8 から 8.6 の範囲であれば殺菌性能には問題がない。）には、遊離残留塩素濃度をやや高く設定すること（例えば 0.5 から 1.0mg/l など）で対応する。

### 1-5-2. 塩素殺菌以外〔添付資料 2 参照〕

オゾン殺菌、紫外線殺菌、銀イオン殺菌、光触媒などの消毒方法を採用している場合は、その残留効果が小さいものや実際の現場では効果が不十分であることが多いので、塩素消毒を併用するなどの対策を併せて行うことが必要である。これらの消毒方法を採用する場合には、年 4 回以上のレジオネラ属菌の検査を行うこと。

## 1-6. 浴槽

### (1) 換水及び清掃

浴槽水は、毎日、完全に換水し清掃することが原則である。しかし、浴槽の換水及び

清掃のみでは十分ではなく、ろ過器や配管内等に付着する生物膜を除去しない限り、レジオネラ属菌による浴槽水の汚染を防止できないことに留意する。

## (2) 浴槽内部の清掃

おかん（熱交換器）を浴槽内に設置している浴槽では、おかん（熱交換器）に人が接触して火傷しないように保護柵が設置されていることが一般的である。これら保護柵の裏側が清掃・消毒の盲点になっているケースが見受けられることから、浴槽の清掃の際には、保護柵の内側も良く清掃する必要がある。

## (3) 循環水の返湯口

循環湯の返湯口が浴槽の水面上にあると、入浴者が誤って飲む可能性があり、浴槽水のしぶき（エアロゾル）を発生させることから、循環湯の吐出口は、浴槽の底部に近い部分に設けること。

## (4) ジェットバスやバイブラ（泡風呂）

ジェットバスやバイブラ（泡風呂）は、しぶき（エアロゾル）を発生させ、浴槽水が汚染されるとレジオネラ属菌に感染する可能性がある。これらの設備を浴槽に使用する場合には、連日使用している浴槽水を使用しないこと。

## (5) 打たせ湯

打たせ湯は、頭上から湯をかぶることから、しぶき（エアロゾル）を吸入しやすい。打たせ湯には循環水ではなく新湯を使用すること。

## (6) 新湯の補給口

循環式浴槽（釜おかん式を除く。）を採用している場合には、新湯の補給口が、循環配管に接続していると、新湯が微生物による汚染を受ける危険性がある。また、循環湯が新湯配管に逆流して、貯湯槽や原泉貯槽を汚染する危険性もある。新湯は、浴槽の水面上から補給すること。

## 1-7. 薬湯

漢方薬又は生薬を使用する薬湯については、その成分が塩素剤を消費するため塩素剤を添加しないことが一般的である。したがって、これらの薬湯を使用する場合には、毎日、浴槽水を入れ替えて、浴槽、循環配管等の清掃及び消毒をこまめに行うことが必要である。

## 1-8. 露天風呂

露天風呂は外気に開放されているので細菌汚染を受ける可能性が高い。内湯と連通していると、内湯も汚染を受ける危険性が高くなる。従って、露天風呂は内湯と連通しないようにする。また、洗い場は設けないこと。

## 1-9. 水質検査

水質検査の目的は、現在行っている日常管理が適切かどうかを確認するために行うものであり、検査のために特別な事前清掃や消毒、水の入れ換えを行わないよう心がける。毎日完全に換水している浴槽水では1年に一度以上、連日使用している浴槽水では1年に2回以上測定する。ただし、塩素以外の消毒方法を採用している場合は1年に4回以上検査する。

採水時に併せて遊離残留塩素濃度を測定し記録しておく。

なお、各自治体で条例及び条例に基づく規則により検査結果を保健所に届出することが義務づけられている場合があるので注意する。

## 1-10. 調節箱

カランに湯を供給する調節箱は、湯が滞留した場合には調節箱内の遊離残留塩素が消失し、生物膜が定着する可能性もあることから、1年に一度以上、調節箱内部の清掃し、生物膜を除去する。

## 1-11. シャワータンク

シャワータンクは、40℃付近の湯を供給する貯槽であり、滞留時間が長く遊離残留塩素が消失する場合には生物膜が定着する可能性がある。調節箱と同様、1年に一度以上清掃し、生物膜を除去する。

## 2. 日常管理について

### 2-1. 塩素剤による浴槽水の維持管理

#### (1) 遊離残留塩素濃度の測定

別紙の記録表に測定結果を記載し、保存する。測定値が管理目標値を下回っていた場合は、塩素剤の注入量を増加する対応を行い、次回の測定で、残留塩素濃度が適正な範囲になっている事を確認する。対応内容は、記録する。

#### (2) pHの影響

温泉水に塩素剤を添加する場合には、遊離残留塩素濃度測定時に、pHを測定することで浴槽水の衛生管理法の参考とする。pH値5.8から8.6の範囲であれば殺菌性能には問題がないので、通常0.2から0.4mg/l程度の目標値で管理する。〔添付資料3参照〕



pHが高く、塩素剤の効果が減弱する場合は、遊離残留塩素濃度をやや高く設定すること（例えば0.5から1.0mg/lなど）で対応する。

またpHが低いと、塩素剤の添加による塩素ガスが発生するので、塩素剤は使用できない。

## 2-2. ろ過器の消毒

### (1) 珪藻土ろ過器

珪藻土ろ材の取替え（張替え）を汚れの程度に応じてこまめに行う。また、週に一度以上は珪藻土ろ材を剥離した状態で、ろ過器本体内の消毒（高濃度塩素などによる）を行う。

### (2) 消毒の頻度

ろ過器の消毒(高濃度塩素などによる)の頻度は、週一回以上とする。

浴槽水の消毒にタブレット（次亜塩素酸カルシウムの錠剤）を直接ろ過器又は集毛器（ヘアキャッチャー内）に投入している場合には、ろ過器内のスケール（カルシウム塩）の生成して、生物膜が付着しやすいことから定期的にスケールを除去しておくこと。

## 2-3. 集毛器（ヘアキャッチャー）の清掃

毎日、網を取り出し、網目に付着している汚れを取り除いた後、もとに戻す。

## 2-4. 浴槽水の換水

浴槽水の全換水は毎日行い、営業時間中はオーバーフローさせる事を心がける。オーバーフローによる水の入れ替えは、固形分汚れ、溶解性汚れともに排出するのでろ過器の負荷が軽くなること及び過マンガン酸カリウム消費量、アンモニウムイオン濃度の低減に有効である。

## 2-5. 薬湯の管理

漢方薬又は生薬を使用する薬湯については、その成分が塩素剤を消費するため塩素剤を添加しないことが一般的である。したがって、これらの薬湯を使用する場合には、毎日、浴槽水を入れ替えて、浴槽、循環配管等の清掃及び消毒をこまめに行うことが必要である。

## 2-6. 原泉貯槽の温度

温泉水を貯留する原泉貯槽を設置している場合には、槽内の湯温は、60℃以上を維持し、補給水が入った場合でも55℃以上を維持する。特にタンク底部での水温の低下がないように注意する。

最大供給時でも、湯温が 55℃以下にならないように十分な加温設備とする。

## 2-7. 塩素剤注入器の作動

### (1) タブレット（錠剤）型塩素剤の注入器

常時、注入器内に固形剤が残留している状態で使用する。これは、塩素剤を常に徐溶解させて、浴槽水中の遊離残留塩素を維持するためである。浴槽水に供給される有効塩素の量は、塩素剤の量と、注入器の通水量で変化するため、注入器に適正な流量が流れていること、及び塩素剤が残留していることを確認する。

また、塩素剤が不足することが無いよう、1日に一度以上確認して、補充する。

### (2) 次亜塩素酸ナトリウム溶液の注入器（薬液注入ポンプ）

薬液からガスを発生して、薬液を吐出できなくなることがある。1日に一度以上は薬液注入ポンプの吐出状況を点検し、薬液が注入されている事を確認する。

薬液タンクの薬液量を計測することは、薬液が毎日確実に入っていることの確認及び薬液の補充時期確認のために重要である。あらかじめ、薬液補充のタンク目盛りを決めておき、薬液量がその値以下になった場合は、直ちに薬液を補充する。補充したらその旨を記録する。

公衆浴場(銭湯)の衛生・維持管理の点検項目表

現状の設備の状態、管理の方法を点検し、改善すべき点があるかどうかを検討する為に役立てる。

日 付: 年 月 日

点検者:

設備	項目	点検結果	管理条件	改善の必要*	判定の基準
表示(1-1)	入浴時のマナー(浴槽水の汚れ防止)に関する表示は有るか	はい・いいえ		無・有(重・中・軽)	入浴時の注意事項を利用者に指導する
	湯温は60℃以上を維持しているか	はい・いいえ	設定温度 ℃	無・有(重・中・軽)	補給水が入った場合も温度を維持できること
貯湯槽(1-2)	60℃以下の場合塩素、又は他の方法で消毒されているか	非該当・はい・いいえ	残留塩素管理値 mg/l	無・有(重・中・軽)	塩素以外の場合は十分な効果検証が必要
	定期的に底部の滞留水を排水し、生物膜の状況を監視しているか	はい・いいえ	頻度 回/年	無・有(重・中・軽)	湯温が常時60℃以上の場合には不要
ろ過器(タイプ)(1-3-1)	珪藻土ろ過		ろ材取替え頻度 回/週	-	週1回以上、出来る限り頻りに取替える
	砂ろ過	該当に○	逆洗 回/週	-	週1回以上とし、逆洗時間は充分長くする
	その他のろ過装置(カートリッジなど)		交換頻度 回/月	-	ろ材の消毒・交換をこまめに行うこと
	生物浄化方式(ろ材に微生物を付着させているタイプ)			有・重要	生物浄化は使用しないこと
ろ過器無し				-	
				-	
ろ過器等の消毒(1-3-2)	ろ過器等は、週に一度以上消毒しているか	非該当・はい・いいえ	消毒頻度 回/週	無・有(重・中・軽)	ろ過器に生物膜が付着しない様消毒する
集毛器(1-4)	配管系の集毛器(ヘアークャッチャー)は清掃しているか	はい・いいえ	清掃頻度 回/日	無・有(重・中・軽)	ヘアークャッチャーは毎日清掃すること
塩素殺菌(1-5-1)	塩素剤の注入点はろ過装置の入り口か	非該当・はい・いいえ		無・有(重・中・軽)	
	浴槽の残留塩素濃度測定結果により注入量を調整しているか	はい・いいえ	頻度 回/日・管理値 mg/l	無・有(重・中・軽)	低pH 有機質が多い泉質 硫化水素が多い泉質 その他
塩素以外(1-5-2)	温泉水を使用しているか	はい・いいえ		-	塩素剤との相互作用を確認すること
	塩素消毒を併用するなどの対策を併せて行っているか	非該当・はい・いいえ	オゾン・紫外線・銀・銅	-	レジオネラ菌検査は4回/年以上とす
浴槽(1-6)	毎日、全換水・清掃しているか	はい・いいえ		無・有(重・中・軽)	
	浴槽内部の清掃は充分か	はい・いいえ	頻度 回/週	無・有(重・中・軽)	おカんの接触防止用柵の内側にも注意
	循環水の返湯口は浴槽水面下の底部に近いところか	はい・いいえ		無・有(重・中・軽)	少なくとも誤飲・飛散防止措置をとること
	ジェット・気泡発生装置を使用しているか	はい・いいえ		無・有(重・中・軽)	使用している場合は、毎日全換水のこと
	打たせ湯に循環水を使用しているか	非該当・はい・いいえ		無・有(重・中・軽)	打たせ湯には、循環水を使用しないこと
	補給水又は補給湯配管は浴槽水面上から供給されているか	はい・いいえ		無・有(重・中・軽)	
薬湯(1-7)	毎日、全換水・清掃しているか	はい・いいえ		無・有(重・中・軽)	
露天風呂(1-8)	内湯と連通していたり、洗い場を有していないか	非該当・はい・いいえ		無・有(重・中・軽)	
	レジオネラ菌検査を行っているか(各浴槽水について)	はい・いいえ	検査頻度 回/年	無・有(重・中・軽)	毎日完全に換水する浴槽水は1回/年以上
水質検査(1-9)	濁度・過マンガン酸カリ消費量・大腸菌群・(pH)を検査しているか	はい・いいえ	検査頻度 回/年	無・有(重・中・軽)	自主又は保健所の検査による
	調節箱内部の清掃は充分か	非該当・はい・いいえ	清掃頻度 回/年	無・有(重・中・軽)	1回/年以上
シャワータンク(1-11)	シャワータンク内部の清掃は充分か	非該当・はい・いいえ	清掃頻度 回/年	無・有(重・中・軽)	1回/年以上

\* 改善の必要性の有無については、点検者が解説などを参照して、各自で判断すること。改善の必要がある場合は、重要度に応じて計画を立てて改善を実施することとする。

公衆浴場(銭湯)の衛生・維持管理の点検項目表(日常管理) 2003年 月 日～ 月 日(土) 月 日(日) (3年間保存)

項目	浴槽	月 日(月)	月 日(火)	月 日(水)	月 日(木)	月 日(金)	月 日(土)	月 日(日)
遊離残留塩素濃度測定(2-1)	別紙に記録する	回/日	回/日	回/日	回/日	回/日	回/日	回/日
ろ過器の消毒(2-2)								
ろ材の取替え・逆洗(2-2)								
(ろ材取替え・逆洗頻度: 毎日・回/週)								
実施したら○をつける								
ヘアキャッチャー清掃(2-3)								
(一日1回以上実施)								
実施したら○をつける								
浴槽水の換水(2-4)								
(換水頻度: 毎日・回/週)								
実施したら○をつける								
薬湯の換水(毎日実施)(2-5)								
元湯槽(貯湯槽)の温度(2-6)	温度計表示値	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
塩素剤注入器の作動(2-7)	問題なければ○							
塩素剤の在庫残量	個数・量							
	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)
	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)
	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)
	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)	個(L)
点検・作業実施者								
承認者								

浴槽水の残留塩素濃度測定結果記録表

( 年 月 日) 3年間保存

承認	点検

遊離残留塩素濃度の管理値: mg/l以上 mg/l以下

浴槽名称	時分	時分	時分	時分	時分	時分	時分	時分	時分	時分
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
塩素剤投入量、塩素剤注入器の調整などを記入する										
測定者										

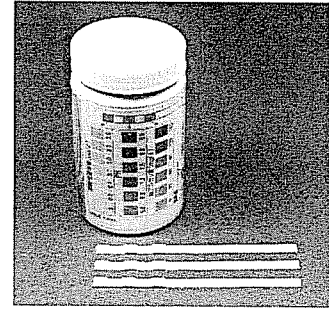
遊離残留塩素濃度の測定は、DPD法(又は同等以上の精度を有する方法)で行うこと。  
遊離残留塩素濃度が管理値を下回った場合は、塩素剤投入量の増加対応を行う。

## 〔添付資料 1〕

### 1. 試験紙 (シリンガルダジン法)

試験紙の先端を浴槽水に浸漬し、15 秒後に各発色部の色を、色見本 (濃度を記してある) と比較して一致するものの値を読み取る。遊離残留塩素、pH、M・アルカリ度の 3 項目が同時に測定できる。測定可能な pH 範囲は 4~9 程度である。

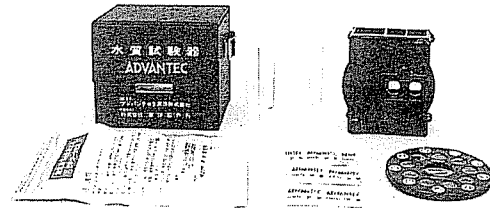
価格は、100 枚入りで 3000~5000 円。



### 2. 比色法測定器 (DPD 法)

浴槽水を透明な試験管に採り、pH 調整試薬と DPD 発色試薬を加えて溶解させる。

遊離残留塩素があると、試料水が桃色~赤紫色に着色する。色見本と比較して、濃さが一致する比色板の値を読み取る。価格は、1~2 万円。



### 3. デジタル式測定器 (DPD 法)

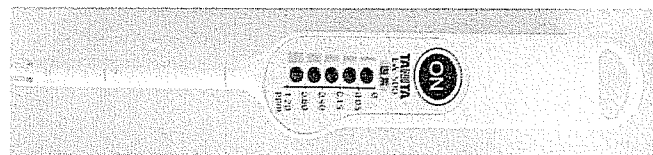
浴槽水を透明な試験管に採り、試験器にセット後、「ZERO (ゼロ校正)」のボタンを押す。試料水に液体試薬 (DPD) を加えて攪拌、赤く発色させる。「READ (測定)」のボタンを押して、表示値が安定するまで待ち、値を読み取る。価格は、7~8 万円。



### 4. 携帯用電極式測定器 (起電圧測定法)

測定ボタンを押し、先端電極部を浴槽水に浸漬し 10 秒間左右に振る。遊離残留塩素濃度に応じて表示ランプが消えるので、値を読み取る。測定可能な pH 範囲が 6.5~8.0 程度であること、水質によっては正しい値を示さないことがあるので、注意する。

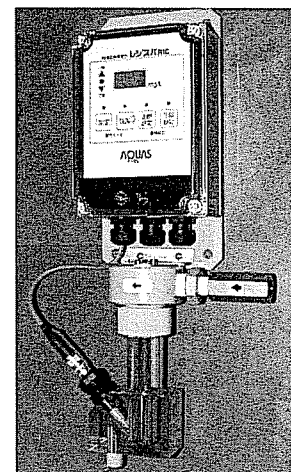
価格は 2500 円程度 (1500 回測定可能)



### 5. 残留塩素監視計器 (ポーラログラフ法)

浴槽水の一部を連続的に電極部 (セル) に導いて、常時残留塩素濃度を測定する。残留塩素濃度はデジタルで表示され、上限値、下限値を設定して塩素剤の注入ポンプを制御する。連続的な残留塩素濃度の監視、自動的な塩素剤注入制御に使用する。測定できる水の pH 範囲や水質に制限があるので注意を要する。

監視計器は約 40 万円。(薬液注入ポンプ・タンク及び配管・電気の仕事費は別途必要)



## [参考資料 2]

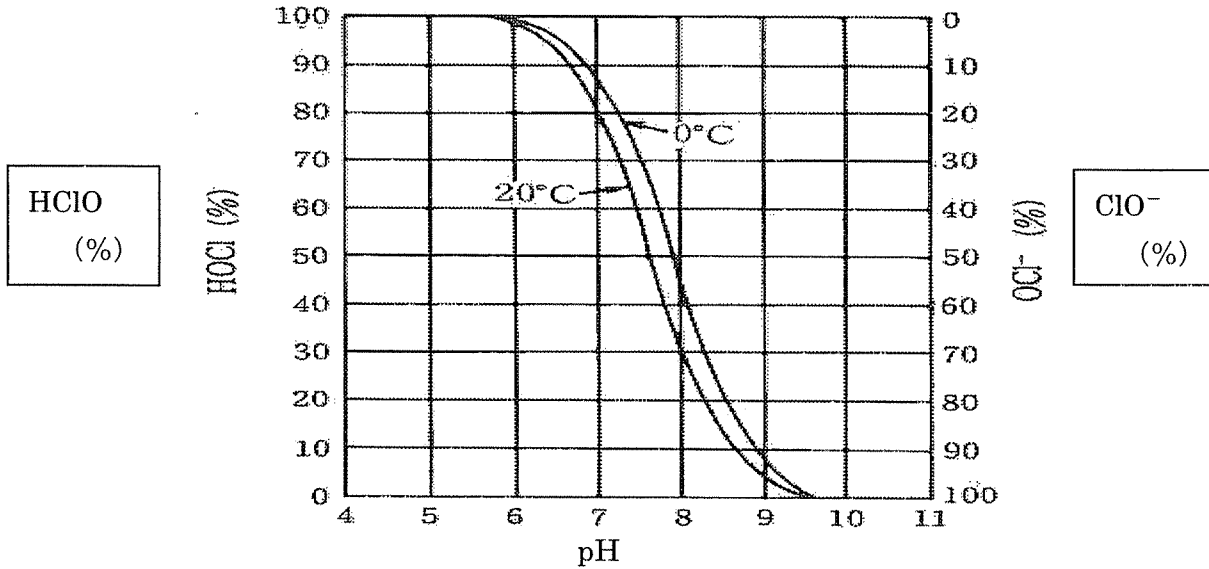
殺菌方法	利 点	欠 点
塩 素	<ul style="list-style-type: none"> <li>○安価、殺菌効果が強い。</li> <li>○簡便な残留濃度管理で効果が確実。</li> <li>○循環系全体に殺菌効果が行き渡る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○高 pH で殺菌効果が低下する。</li> <li>○高濃度では皮膚刺激性・臭気がある。 アンモニアと反応しクロラミンを生成する。(遊離塩素の消費・臭気の問題)</li> <li>○フミン質の多い水では、トリハロメタンを生成する。</li> </ul>
二酸化塩素	<ul style="list-style-type: none"> <li>○高 pH で殺菌効果が低下しない。</li> <li>○高純度であればトリハロメタンを生成せず、アンモニアとも反応しない。</li> <li>○細菌類に対する殺菌効果は塩素と同等。(原虫、ウイルスには塩素よりも効果的)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○現地で製造する必要がある。(注 1)</li> <li>○反応生成物として血液毒性・臭気のある亜塩素酸ができるので、<u>亜塩素酸濃度を日常的に測定し</u>、換水や浴槽水の補給により一定濃度以下に抑えることが必要。(亜塩素酸濃度は 1.2mg/l 以下を目安) →自らの施設で濃度管理ができるか検討を要する。</li> <li>○高価な製造装置が必要。</li> <li>○原料薬品の亜塩素酸ナトリウムが塩素に比較して高価。</li> </ul>
オ ズ ン	<ul style="list-style-type: none"> <li>○オゾンそのものは、殺菌効果が強い。(注 2)</li> <li>○溶存オゾンと十分接触させることができれば、殺菌効果が得られる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○現地で製造する必要がある。</li> <li>○製造装置が必要であり高価。</li> <li>○オゾンガスは揮発性があり、毒性・臭気が強いため廃オゾン処理が必要で、浴槽水に残留するほど添加することが出来ない。(浴槽水中で効果の残留性が得られない)</li> </ul>
紫 外 線	<ul style="list-style-type: none"> <li>○化学薬品ではないので人や水質への影響が直接無い。</li> <li>○pH や還元性水などの水質による効果の低下が無い。(但し濁り、着色があると効果が得られにくい)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○水に殺菌効果が残留しないので、再汚染を受けやすい。</li> <li>○光を透過しない(濁り・着色)水では殺菌効果を得がたい。</li> <li>○貯湯槽等に設置した場合、照射が及ばない陰の部分は殺菌されない。</li> <li>○紫外線処理により浴槽水の菌数をある程度減少させることは可能だが、常に不検出を維持することはできない。</li> </ul>

(注 1) 安定化二酸化塩素と称して販売されている輸入商品等があるが、内容物成分やその構成が不明なものもあり注意を要する。

(注 2) 浴槽水のオゾン殺菌システムを導入している施設では、オゾンの殺菌効果は何らかの要因(溶存量、廃オゾン処理に用いる活性炭への生物膜の形成等が考えられる。)で十分に発揮されずに、塩素消毒に比べてレジオネラ属菌が検出される割合が多いことも事実であるので、機器を過信しないことが必要である。

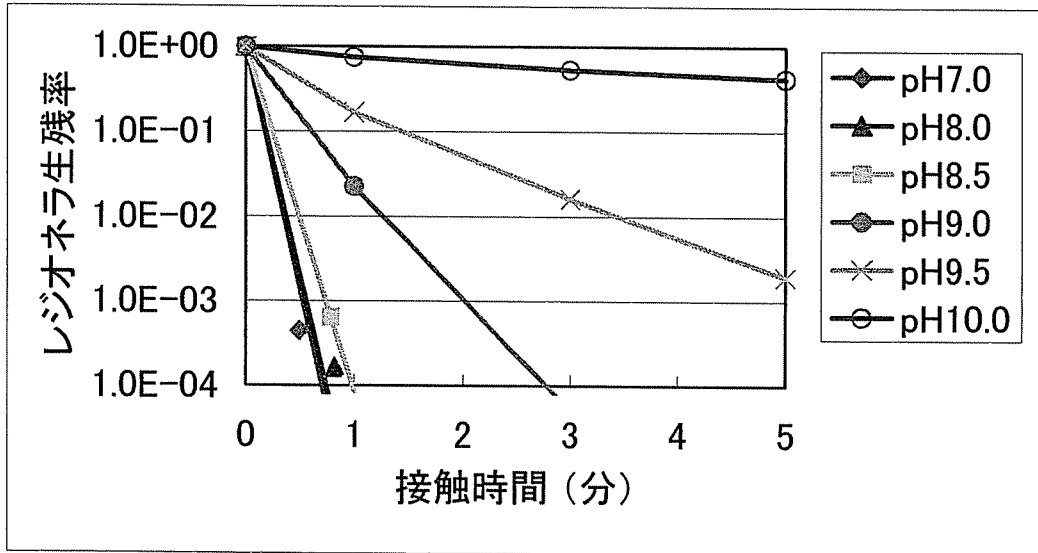
[添付資料 3]

図1 次亜塩素酸の pH による化学種の変化



殺菌力の強い次亜塩素酸 (HClO) は、pH が低い場合に多く存在し、pH が高くなると、殺菌力の弱い次亜塩素酸イオン (ClO<sup>-</sup>) に変化する。水温 20°C の場合、pH7.5 で存在比率は、約 1 : 1 である。

図2 レジオネラ属菌の殺菌効果に及ぼす pH の影響



遊離残留塩素濃度 0.5mg/l 時に試験液の pH を変化させた場合のレジオネラ属菌殺菌データを示す。pH7.0、8.0、8.5 では 1 分間の接触で 99.99% 殺菌出来るが、pH9.0 では 99.99% 殺菌するのに 3 分間を要する。pH9.5 では 5 分間接触しても、99.9% の殺菌効果であり、pH10 では同様の殺菌効果を得るのに更に長時間を要する。つまり、pH が高くなると、同じ遊離残留塩素濃度を維持しても殺菌に要する時間は、pH が低い場合に比べて長く必要である。



# **memo**

A series of horizontal dashed lines for writing.