

スケール除去・防錆
アクアクリスタルリング「ACR」



地球にやさしい水
環境にやさしい水
をご提供。

重松テック株式会社

〒790-0947 愛媛県松山市市坪南 1-8-10-605
TEL. 089-993-6247 FAX. 089-993-6248
URL. <https://shigematsu-tech.com/>

アクアクリスタリング「ACR」のご紹介

●アクアクリスタリング「略称: A C R」とは

直径 100mm、厚さ 30mm のドーナツ型樹脂製容器に、発電能力の高い特殊な水を封入した水質改善器具です。

ACR が水中で揺れると、最大で 0.2V 程度の電圧を発生させて周囲の水を改質します。外部エネルギーを必要としない新しい水処理の器具です。

水が流れていて、ACR が揺れることがポイント！



経済効果と環境性能が両立！

スケール除去・防錆効果

- ・薬品よりも浄水能力が高い
- ・シリカ系スケールも除去可能
- ・赤錆が黒錆に変化(不働態化)

環境対策効果

- ・薬品を使用しないので環境にやさしい

コスト削減効果

- ・薬品や他の装置に比べ低価格
- ・ランニングコストが不要
- ・配管やタンク・機器類の延命

●アクアクリスタリング「ACR」のメカニズム

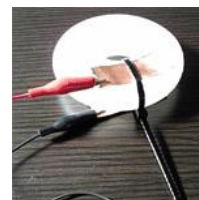
【電気の発生】

ACR の中は構造水(ストラクチャー・ウォーター)という特殊な水分子で満たされており、水中で揺れることにより、自発的に電気を起こすことが可能です。

電圧は揺れ方によって変化しますが、微弱な電気を発生することで ACR に触れた水に影響を及ぼします。

電圧は水分子同士の水素結合力を弱めて、水素はプラスに酸素はマイナスに帯電します。帯電した水素と酸素は、その性質上プラス側とマイナス側でそれぞれ位置が分離し、規則性をもって整列した状態になります。

これは、双極子性能が高まったことになります。



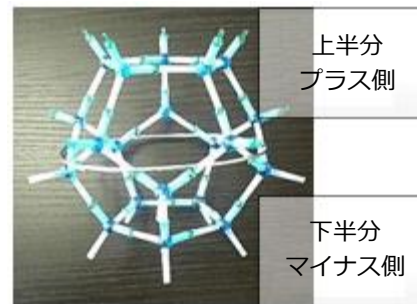
【水の分子構造】

水の分子構造は、はじめ 5 角形と 6 角形がそれぞれ混ざり合って結合していますが、ACR によって水素結合が弱くなった水は、プラスとマイナスの双極子性能が高まり、酸素と水素の配位が整列した状態の水分子になります。この状態になることで、プラスとマイナスの電位がある物質は両極に吸着され、浄化作用につながります。また、配管の電位はマイナスであるため、水分子のプラス側と共鳴して錆や腐蝕の防止効果があります。



5 角形と 6 角形の結合が混在し
酸素と水素の配位がランダム

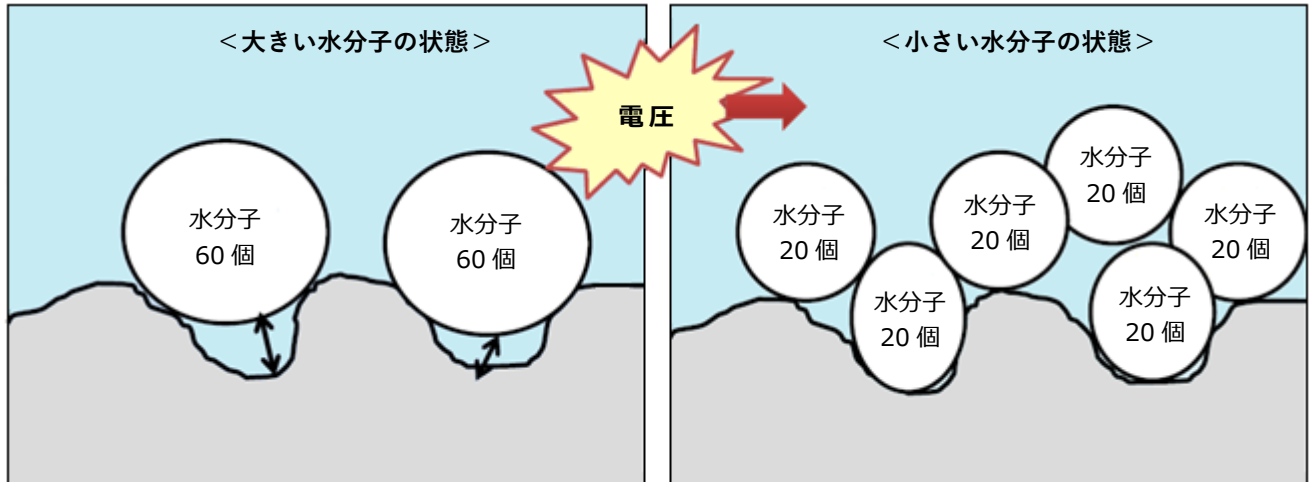
双極子性能が高まり、
酸素と水素が両極に分離



プラスとマイナスが明確であり、
酸素と水素の配位が整列した状態

【水分子の微細化】

- ・ ACR に触れた水分子は、水分子同士の結びつきがゆるくなります。
水分子同士の結びつきがゆるくなると、水分子は小さくなるうとして通常の数 60 個くらいの集団から 20 個くらいの集団へと別れて、数は 3 倍に増えます、直径は三分の一くらいになります。
- ・ 小さくなった水分子は微細なスケールの隙間に入ることが出来るので、汚れを落としたり(界面活性性向上)、石の成分でできているスケールを溶かしたり(溶解性の向上)することが出来ます。
- ・ スケールの隙間に入り込むためには、どうしても小さな水分子でなければなりません。



- ・ 汚れや素材の表面の凹凸に密着できない
- ・ 普通の洗浄力しか発揮できない

- ・ 汚れや素材の表面の凹凸に密着する
- ・ 溶解性および界面活性性が高い水に変化する

原理の解説：工学博士 上野 廣 (ACR の OEM 化プロジェクト責任者)

ACR の開発は、米国チャールソン研究所のディーン・ポーティンガ博士らによるチームで完成されました。その技術を日本での OEM 化に成功し、販売することが出来るようになりました。

同博士は下記の解説の通り、従来の化学反応を使わずに構造水を開発した、と述べています。

構造水とは、細胞の中に存在している溶解性に富んだ水のことを指しています。細胞の微小な空間に無機物・有機物を溶かし込むことが出来る極めて特殊な水です。

構造水(ストラクチャー・ウォーター)について

私は永年、チャールソン研究基金の役員をしており構造水に関わっておりました。

構造水の技術は化学反応ではなく、物理工程であり量子物理学を利用しています。

基本分子が原子レベルで量子物理的に構成され、水分子の独特の構成組織のために電気振動共鳴性が発生し、その性質を利用したのが構造水技術です。

この構造水技術が環境汚染防止や健康のためになると確信しています。



Dean Portinga

Dean Portinga, Ph.D.
ディーン・ポーティンガ博士 (米国)

アクアクリスタリング「ACR」の仕様

【製品規格】

- ・名 称：アクアクリスタリング「ACR」
- ・寸 法：直径 100mm, 厚さ 28mm
- ・容器材質：結晶性高密度ポリエチレン
- ・内包成分：構造水（ストラクチャー・ウォーター）
- ・発生電圧：最大 0.2V（揺れ方によって電圧が変化）
- ・使用温度：水温 4℃～80℃
- ・耐 久 性：約 5 年（3 年間保証）
- ・耐 圧：2.3MPa

【作用と効果】

作用	効果	付随効果
①水分子の水素結合を弱める	・水垢, スケールが付きにくくなる ・施設の清掃が容易になる	
②水分子が微細化する	・水の界面活性性が増す ・酸素分圧に応じた酸素が供給される (DO, BOD, COD などの指標改善)	・好気性環境が生じ、臭気が抑制される ・塩素臭, 有機臭などの臭気が減る ・水の界面活性性が増す
③水の酸化還元電位が下がる	・金属, セメント, タイルなどの表面を保護する	・ポンプ, 配管の寿命が延びるので、耐用年数を 超えて使用できる
④水分子が整列しやすくなる	・水の透明感が増す ・水が綺麗に凍る	・冷却水が透明になり、発泡が減る ・ろ過装置の逆洗回数が減る
⑤水分子の双極子性能が上がる	・界面では溶解性が増す	・ポンプ, 配管などの金属面に付着した汚れが 徐々に溶解する ・スケールが溶解する
	・水質改善効果が顕著になる ・水中では凝集力が高まる	・水中に分散している各種イオン, コロイド状 物質が凝集し、ろ過される有機物は分解され やすくなる ・水が透明感を増す

【安全性】

財団法人日本食品分析センターにて、ACR を使用した水の安全性を検査しました。

その結果、「残留塩素試験」「浸出試験」「抗菌力試験」において、安全性が確認されています。



残留塩素試験の結果
JWWA Z 108(2004)
「水道用資機材-浸出試験方法」
に規定された試験方法で実施



浸出試験の結果
JIS S 3200-7:2004
「水道用器具-浸出性能試験方法」
により有機物の浸出試験を実施



抗菌力試験の結果
レジオネラ菌の抗菌力が確認されました
(第 208040480-001 号)
試験材料:24 時間後 90%に減少
対照資料:24 時間後 130%に増加

アクアクリスタルリング「ACR」の効果事例

● 冷却塔のスケール除去



ACR 設置初日

厚さ 15 ミリ程度のスケールが全体に固着している。



ACR 設置 4 か月後

スケールの殆どが溶解し、金属の地が露出している。更に、鉄製の部品に錆の発生が見られない。

● 冷温水発生機の成績係数の改善



設置後 18 年経過した、2 重効用のガス炊き冷温水発生機の成績係数 (COP) が、ACR 設置後半年程度で 5% 改善しました。

通常 18 年経過すると、徹底的な回復措置を実施する以外に成績係数が回復することは殆どありません。冷却塔に設置した ACR は薬品なしで回復させることが出来ました。

- ➡ スケールが溶けているパイプ
- ➡ スケールが溶け始めたパイプ

● 熱交換器のスケール付着防止・防錆



空調用冷凍機



熱交換器銅管の地色が見える



鏡板にも錆はない

●冷却塔の経費削減

・冷却塔:1800 冷凍トン ・保有水量:60m³

【薬品使用 3 年間 → ACR 導入 3 年間の比較表】

項目	薬品使用(3年間)	ACR 導入(3年間)	備考
薬品代	9,000,000 円	-	300 万円/年
ACR 費用	-	4,000,000 円	初期費用のみ(5年間有効)
冷却塔清掃代	3,000,000 円	3,000,000 円	100 万円/年(メンテ費用)
電気代の削減	-	▲12,750,000 円	▲425 万円/年(COP の改善効果)
CO ₂ の削減	-	▲861,765kWh	▲287,255kWh/年
水道代削減	-	▲5~10%	電気伝導率の設定を変更
防錆効果	効果なし	効果あり	設備の延命メリット

●ビル・マンションの赤水防止

【ACR を高架水槽に設置】



ACR 設置前の配管内部

錆コブが盛り上がっているためパイプの断面積が小さくなり、流路阻害をおこしている。送水ポンプに負荷がかかり、電気代の浪費につながる。



ACR 設置 4 ヶ月後の配管内部

小さい黒い点が錆コブが発生していた場所で、黒く見える部分は不動態が形成されているため錆の進行は止まる。水の流れがスムーズになり、送水ポンプの負荷が減り、電気代の節約になる。

【水質検査結果比較表】

項目	3月26日	7月13日	基準値	検査結果
一般細菌	0	0	100 以下	
大腸菌	不検出	不検出	検出されないこと	
塩化物イオン	20	14	200 以下	
有機物	0.5	0.7	5 以下	
pH 値	7.9	8.0	5.8~8.6	
味	無	無	異常でないこと	
臭気	無	無	異常でないこと	
色度	4	1 未満	5 以下	大幅に減少
濁度	0.1 未満	1 未満	2 以下	
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	1.9	1.4	10 以下	
鉄及び化合物	0.16	0.02	0.3 以下	大幅に減少