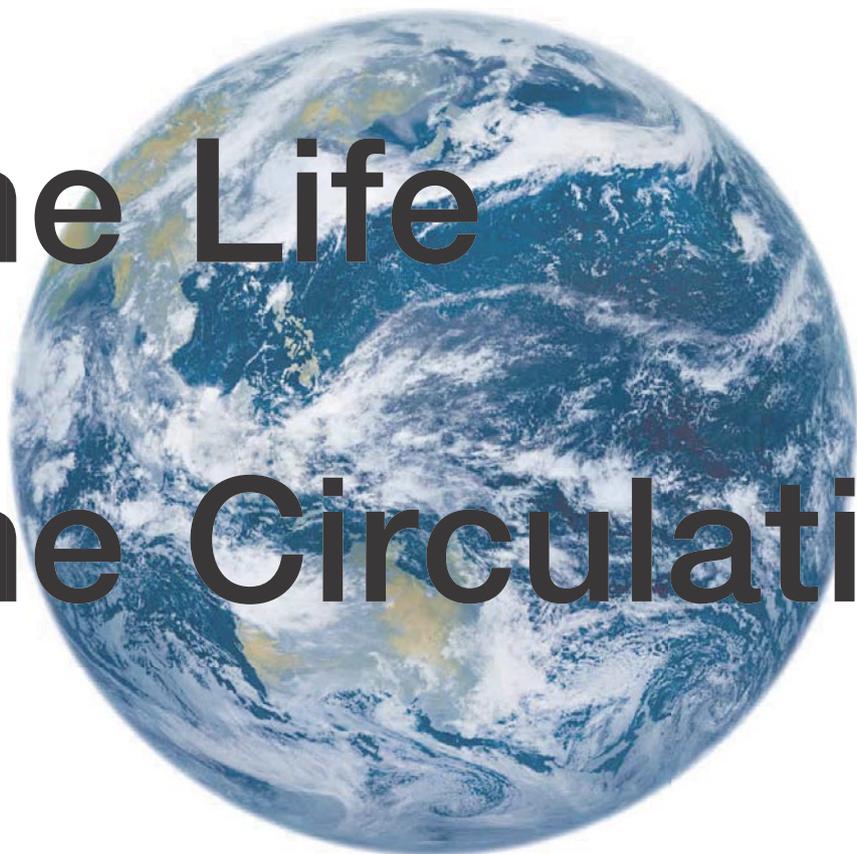




One Planet

One Life

One Circulation



都市、水、いのち。

都市を活かす、水循環の実現をめざして。

かつて世界最大の200万都市だった、江戸。そこは用水路に鯉が泳ぎ、上水道が整備され、し尿の徹底したリサイクルが行われていた先駆的な「環境都市」でした。この街づくりは、里山に見られる自然への働きかけと同じように、日本人の精神の表れでした。私たちは、そんな日本人の遺伝子を現代のテクノロジーで開花させ、次世代に伝えて行きます。国土の欧米流の都市化が進むにつれ、水循環も悪化の一途をたどってきました。そのような中で、私たちは劣化した水を蘇生し、限りなく自然に近い水循環を都市に取り戻すことを、企業使命としています。都市拡業株式会社は、給水から排水に至る都市の水循環の全プロセスにかかわり、そのソリューションを通して、より快適な、よりエコロジカルな生活を楽しめるお手伝いをしてまいります。

Think Global,

Act Local



photo 賢者.tvより <http://www.kenja.tv>

ごあいさつ

都市^{こうぎょう}拡業株式会社は水環境エンジニアリング事業をとおして、お客様・世間様・私どもの三方が共に栄え、共に進化することを目指しています。

「人がどのように生きるのか?」という問いは、そのまま「企業の理念とは?」という問いに通じます。都市拡業は、明治42年の創業以来一貫して都市の水環境に関わる仕事をしてまいりました。こうしたルーツをもった当社が、この時代に存在し、今後も存在し続けるために何に取り組むべきなのかという模索を、2000年を迎える数年前から続けてきました。その結果、「水環境の修復」という答えを得るに至ったのです。

水環境の修復事業を通してお客様に良く、世間様に良く、当社にも良いという「三方よし」のビジネスこそが我社の新時代の事業展開に他ならないと感じたのでした。

あらゆる価値の中ですべての基準の出発点としてあるもの、それは「今ここのいのち」であることは言うまでもありません。都市拡業は、水環境が「今ここのいのち」に良くあるために、企業活動を行いたいと努力しております。

山火事のなかでの「ハチドリの一滴」の話がありますが、我社の分を十分に自覚し、その分を極め尽すと言いつける会社でありたいと願っています。

そして、昨日より今日、今日より明日と自己完成の歩みを日々の仕事を通して行い、そのことがそのまま私どもの事業に関わるすべての方々自己進化の促進になることを願っています。

私どもの企業理念「共存共栄・共進化」はこうした思いが結実したもので、それを念頭に日々の業務にあたっております。

代表取締役社長 田尻 恵保
Tajiri Yasuo

日本の自然が生み出した、究極の水改質技術

水改質装置ザ・バイオウォーターは、豊かな水資源に恵まれた日本の自然にならって開発されました。地中に染み込んだ雨が鉱物結晶に触れて、岩清水となって地表に出てくるまでのプロセスを、一台の装置が再現しています。装置には人工の鉱物結晶を高温焼成したセラミック・ファンが内蔵されています。フィルターなどは一切使わず、水に「何も加えず、何も引かず」に、ただ自然の叡智を再現しているだけです。水道水がこの装置を通ると、水の物性が変化して「岩清水」のような水になります。取り付けもシンプルで、水道管元付けの簡単な工事です。水圧で内部のセラミック・ファンが回転するので電気代も不要、維持費もかかりません。

日本の自然の仕組みが、私たちに次世代に誇れる究極の水改質技術を与えてくれたのです。

ザ・バイオウォーターΩ

社団法人 日本水道協会 (JWWA) 認証登録番号 Z-92

取付口径は40^A～125^Aまで。寸法は190φ～250φ×580mm～1,100mm。重量10kg～30kg。詳細は、別添スペック表をご覧ください。外部材質SUS304は各タイプ共通。



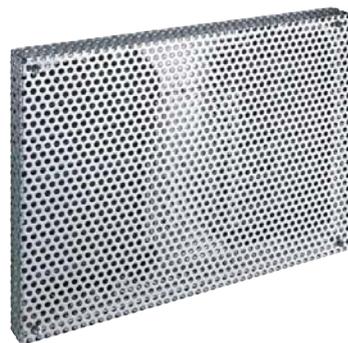
BW・1-2-3

ザ・バイオウォーターの家庭用・店舗用の水改質装置。取付口径 13^A、20^A、25^A、32^A(2本並列)。寸法 80φ×240mm、重量 1.5kg。外部材質はABS樹脂。



BW・パンチボックス

水槽内設置型の水改質装置。水槽の容量、滞水の時間により枚数を設計します。外部材質はSUS304。1枚あたり4時間で1立方メートルの水が改質されます。寸法 340×250×30mm。



ザ・バイオウォーターで高まる、水の力

◎生命活性力

切り花が長持ちするなど、動植物の生育が良くなる。(右写真、左)

◎制菌力

有用微生物(好気性細菌)を活性化し、一般細菌、大腸菌、O-157、レジオネラ菌などの繁殖を抑える。

◎抗酸化力

老化や病気の原因である活性酸素を除去する力が高まる。

◎洗浄力

精密部品製造におけるミクロの汚れから、家庭の洗濯物の汚れまで、汚れの落ちが良くなる。

◎環境浄化力

排水になっても溶存気体が豊富で、好気性細菌が活性化し汚泥が減少するなど、環境負荷を減らすことができる。

◎改質持続力

改質効果が長期間持続する。ラボテストでは10カ月以上、フィールドでは5年経過後も効果の持続を確認。(右写真、右)



切り花が遅しく変身

ブーケのドラセナを改質水を入れた花瓶に入れると、2カ月で切り口から根が出始めました。

1年後には茎も太くなり、1年半後には写真のように根が茎の3倍近く太く張り出しました。



平成19年採取 平成24年撮影

5年間改質効果が持続

沖永良部島知名町営フローラルホテル使用の井水(硬度500ppm)。右がザ・バイオウォーター通水の井水。左が通水前。処理水は、採水後5年以上経っても透明です。未処理水は、10カ月は透明でしたが、その後は白濁。



水道水がここまで変わる

携帯用水改質システム、
エランビタール



ボトル用水改質器具。ボトルに入れるだけで、水道水がまろやかな岩清水に変わります。水道水中の塩素は長持ちしますが、臭いや渋みなど塩素の化学結合による害がなくなります。制菌効果と抗酸化効果も高まり、安全で健康に良い水になります。改質持続時間が長く、水の長期保存が可能です。1リットル1時間が目安ですが、時間が経つにつれてまろやかさが増します。また、水道水だけでなく、井戸水など天然水でも効果があります。 <http://www.elavita.jp/>

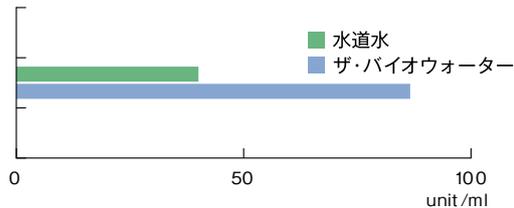
使用例



実証が語るザ・バイオウォーターの水改質効果

実証その1◎抗酸化力が2.15倍に向上

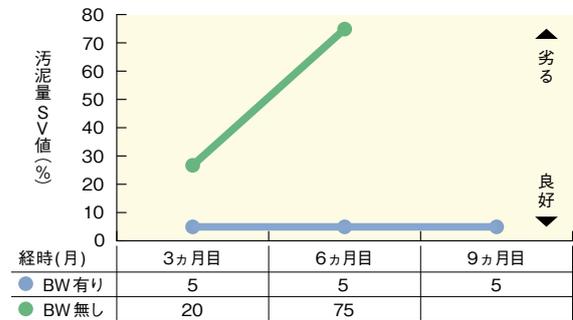
活性酸素の一種スーパーオキシドを人工的に発生させ、そこに改質水を加えた場合と水道水を加えた場合とで、どちらがより多くスーパーオキシドを消去させたかを電子スピン共鳴法 (ESR 法) で測定。



結果は、水道水では消去されたスーパーオキシド相当量の酵素が 1ml あたり 40 ユニットなのに対し、改質水では 86 ユニットもあります。つまり、改質水は水道水の 2.15 倍の抗酸化力があることが分かります。

日本老化学製薬研究所にて測定

実証その2◎浄化槽汚泥量が激減



平成11年~12年 小田原市N氏宅 浄化槽汚泥量の比較
(株) 出雲水理管理センター点検記録より作成

ザ・バイオウォーター設置前の汚泥増加率(6ヵ月間) 20→75(375%増)
ザ・バイオウォーター設置後の汚泥増加率(6ヵ月間) 5→5(0%増)



実証その4◎スケールが自然に剥離

■エバラ食品工業株式会社 栃木工場
ボトル洗浄ラインでは飛沫する水滴がスケールになり設備に付着します。ザ・バイオウォーター設置後 5ヵ月でこの白いスケールが自然に剥離してきました。



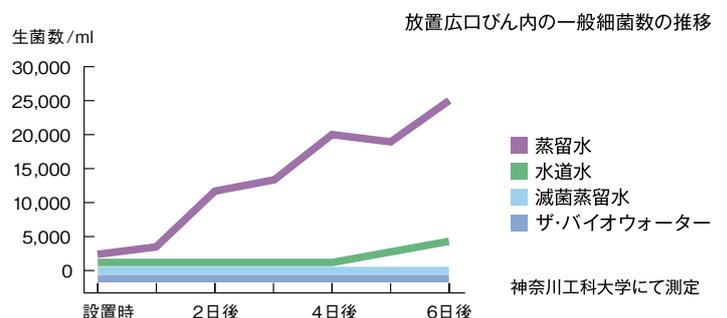
H20.6.30 撮影



H20.11.30 撮影

実証その5◎腐敗現象の起きない水

ザ・バイオウォーターで改質した水は、一般細菌が繁殖しません。約1週間経過しても菌の繁殖はゼロです。



神奈川県工科大学にて測定

実証その3 ◎イオン交換樹脂の長寿命化

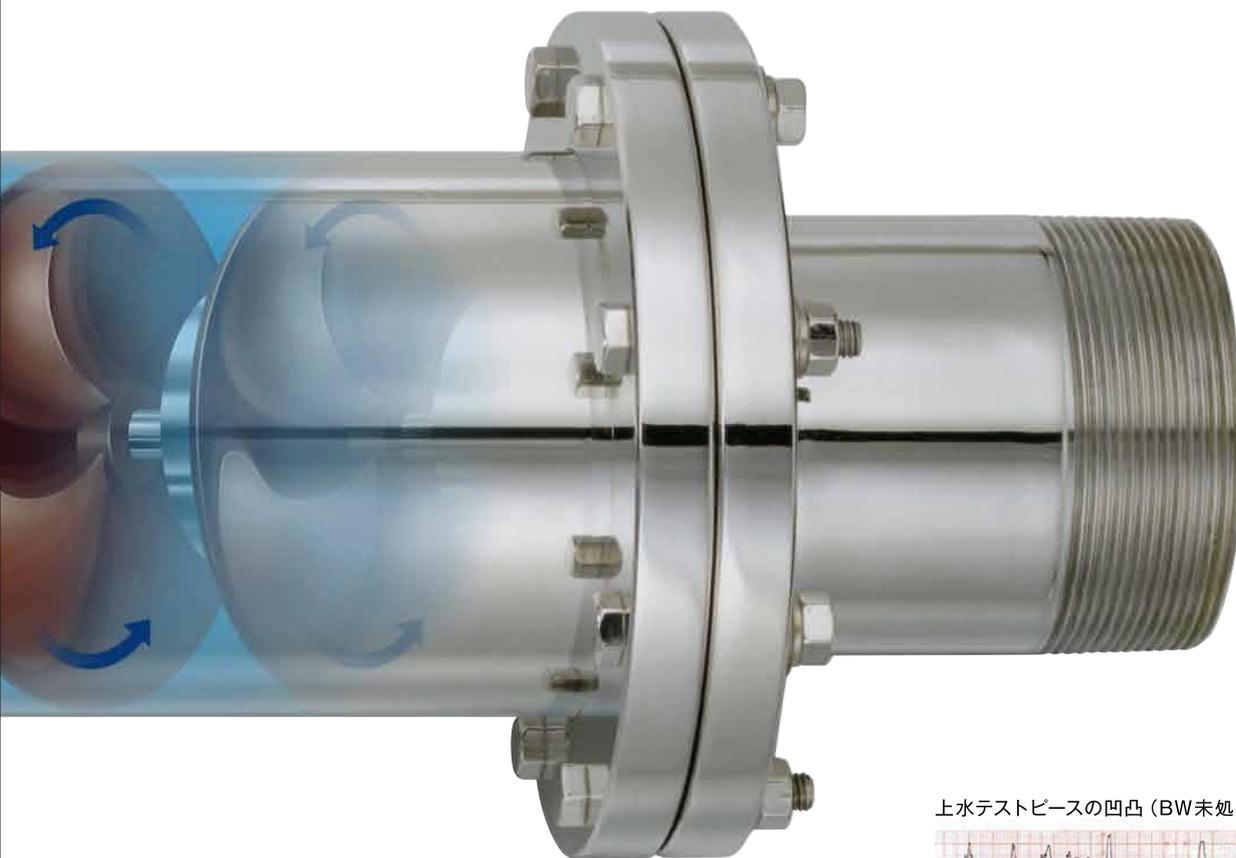
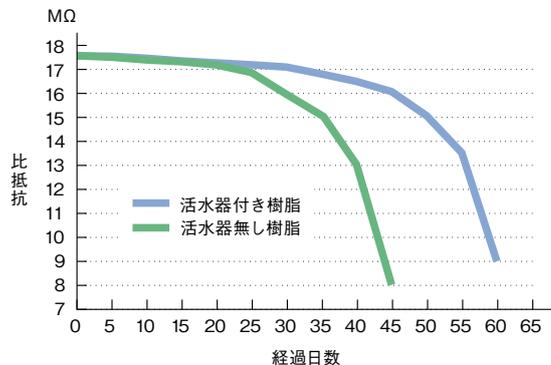
■ (株)JVCケンウッド(旧日本ビクター株式会社)
久里浜研究所

ザ・バイオウォーターをイオン交換樹脂の直前に取り付けた場合と、取り付けない場合のイオン交換樹脂の寿命の差を測定しました。

ザ・バイオウォーターを取り付けた場合、イオン交換樹脂の使用可能日数は62日、取り付けない場合は45日でした。

ザ・バイオウォーター取り付けの場合、イオン交換樹脂の延命効果は約38%向上しました。

(右図参照)



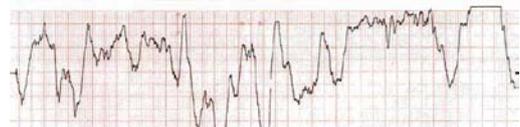
実証その6

◎給水管の防錆・防蝕効果

■ JR高崎駅

受託研究のフィールドテスト・データ。ザ・バイオウォーターΩ取り付け有無の差をテストピースの状態の違いで比較しました。右図はテストピースの腐蝕部分を剥離し、地金の表面の粗さを計測したデータ。ザ・バイオウォーター未処理水が通過したテストピースは凹凸が激しく、処理水の場合は滑らかです。テストピース単位面積あたり腐蝕量を計測すると、BW処理水の場合、未処理井水の1/2以下、未処理上水の1/3以下の腐蝕量となっており、防錆効果を確認できました。

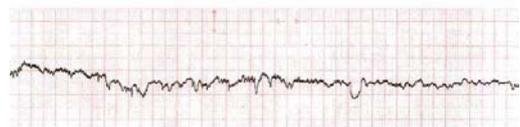
上水テストピースの凹凸 (BW未処理)



井水テストピースの凹凸 (BW未処理)



混合水テストピースの凹凸 (BW処理)





実証データ集

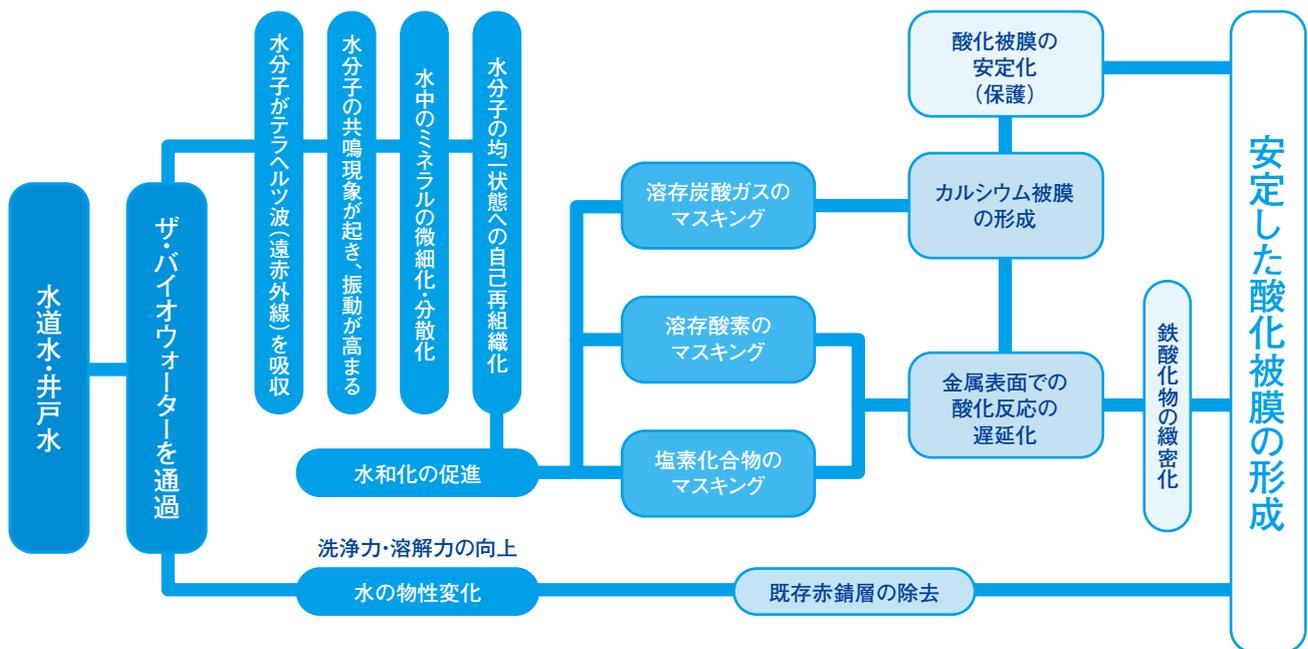
THE BIOWATER

1 酸化被膜工法

通常の「赤錆対策」は、給水管そのものに何らかの処置をします。これに対し、ザ・バイオウォーターを使った「酸化被膜工法」は給水管を通る水道水を改質することで給水管の赤錆劣化を止める工法です。「改質された水」は既存の赤錆の剥離を促進し、管閉塞を改善します。同時に、黒錆を生成させて配管の劣化を防ぎます。前処理として過酸化水素水あるいは圧縮空気吹込みの洗浄を行うとさらに効果的です。「酸化被膜工法」は給水管劣化の対策だけにはとどまらず水の改質により水自体がグレードアップするので、制菌、洗浄力向上など、防錆にプラスされた多くの効果をもたらします。

酸化被膜工法のメカニズム

ザ・バイオウォーターで改質された水の中では、図のように酸化の過程が非常にゆっくり進行するようなメカニズムがはたらいています。



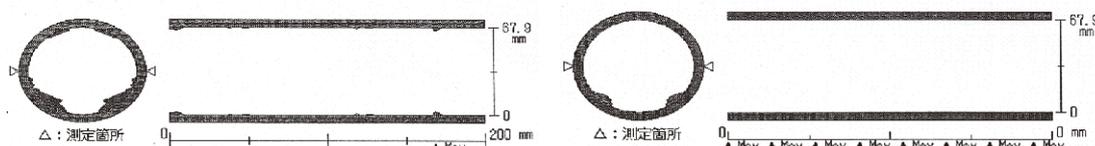
水中で錆びない鉄はありません。問題は「どのような錆ができるか」です。鉄の酸化が急激に行われれば赤錆が出来ますし、ゆっくり行われれば黒錆が出来ます。黒錆が出来れば赤錆の生成を防ぐことができます。《錆をもって錆を制す》というこのコンセプトは「耐候性鋼」「コルテン鋼」として製品化されていますが、ザ・バイオウォーターによる「酸化被膜工法」は、このコンセプトを給水管に適用している技術なのです。ひとたび黒錆（四三酸化鉄＝マグネタイト）が形成されると被膜となって管の表面をコーティングし、配管の劣化をストップさせます。また、錆の生成に深くかかわる「鉄バクテリア」という微生物がありますが、ザ・バイオウォーターで改質された水はこの鉄バクテリアの発生も抑えます。図でも示したようにザ・バイオウォーターで改質すると水の物性が変化するので、このように既存の赤錆に対しても、《剥離・除去・黒錆の形成》のプロセスを作り出すことで、配管を守ります。

マグネタイト(黒錆)化の実証

テスト期間	平成10年10月9日～平成11年12月13日
建物概要	規模・構造／RC造り・5階建 竣工年月／昭和44年2月(テスト時築30年経過) 給水管管種／GP管(被覆なし鋼管)
BW取り付け場所と 取り付け機種	屋上高置タンクの入水側／BW-Ω-50 1台 屋上高置タンクの出水側／BW-Ω-50 1台 屋上高置タンク内／パンチボックス 7枚
テスト方法	①蛍光X線分析による給水管の錆成分の定性分析 ②γ線配管診断装置による給水管の閉塞率 ③超音波厚さ計による残存肉厚の測定 ④水質検査(鉄分の検査／9回実施)

《給水管の閉塞率》

平成10年10月2日 **9%** 平成11年5月26日 **3%** (7ヶ月間で当初より67%の減少)



定量分析値データ(Wt%)

ザ・バイオウォーター設置後に本当に黒錆ができているのか。錆成分を定量分析しました。

鉄の種類	平成10年10月19日	平成11年12月13日	1年2ヶ月で増えた量
Fe ⁺⁺⁺ (3価の鉄) 水酸化第二鉄Fe(OH) ₃	49.0	50.3	1.3
Fe ⁺⁺ (2価の鉄) 水酸化第一鉄Fe(OH) ₂	6.7	7.3	0.6

錆の成分である2価の鉄と3価の鉄との比が1:2のとき、その錆は黒錆(=四三酸化鉄Fe₃O₄)であるといえます。上の表では、2価の鉄が0.6、3価の鉄が1.3で、その比は約1:2です。成分比を見るとほぼ1:2となっているこの錆は黒錆であるといっていいいでしょう。

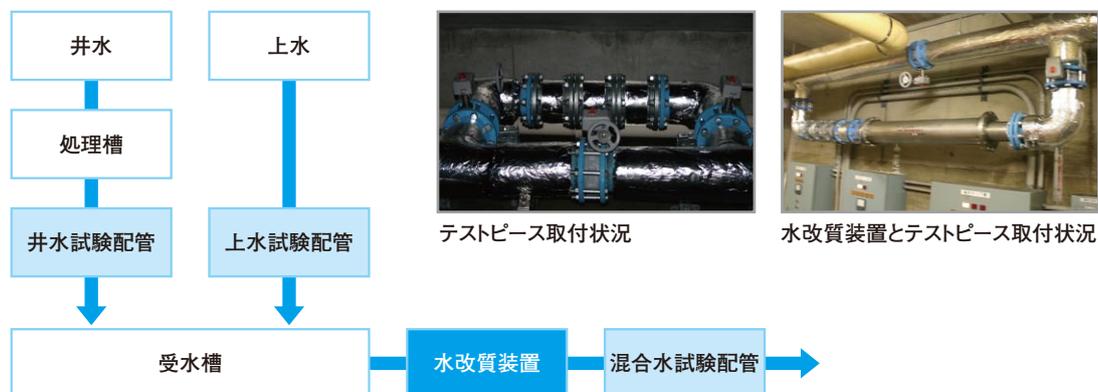
□JR高崎駅(群馬県高崎市)

スケール抑制と給水設備の赤錆劣化対策

JR高崎駅では上水に井水を混合して利用。そのため駅構内の店舗でスケール問題が発生し、1年間、店舗にザ・バイオウォーターを設置して経過を観察したところ、スケール付着が抑えられることが確認できました。この結果を受け、駅舎全体にザ・バイオウォーターを設置することで、駅舎全体のスケール抑制と給水設備の赤錆劣化対策に効果があるかどうかを確認するため、以下のテストを行いました。

テスト日時	平成20年9月～平成22年8月
テスト方法	取付時、3ヵ月後、6ヵ月後、23ヵ月後の4回にわたりテストピース(未処理上水、未処理井水、BW混合水)の状態を確認と分析。
使用器材	ザ・バイオウォーターオメガ-100、パンチボックス16枚 テストピースの取り付け位置概観

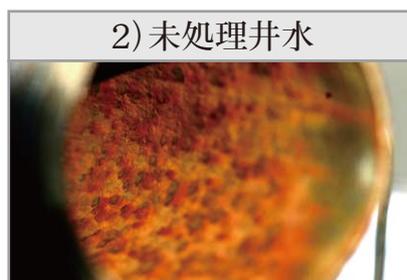
試験概要図



テストピースの経過観察(給水管の赤錆劣化に関して)ー3ヶ月後ー



腐食生成物がテストピースの全面を覆っている。剥離しやすい粗い構造の鉄酸化物です。



腐食生成物は未処理上水より緻密で地金に密着しています。この腐食生成物も、未処理上水の場合同様地金の全面を覆っています。



電縫加工の位置に、直線上の緻密な錆が出ています以外には腐食生成物はありません。左の2つとは全く異なる状態です。

減肉測定データのデータ

テストピースの錆を酸洗し初期重量との差から減肉の量を計った結果を、下記に示します。劣化速度は未処理上水が100のとき、未処理井水は63、BW処理混合水は30です。

テストピースの種類	初期質量(g)	表面積(cm ²)	6か月後の質量(g)	減肉質量初期-6カ月(g)	単位面積当たりの減肉量(g/cm ²)	減肉スピードの比	腐食進行度の比
未処理上水	1289	508.6	1258	31	0.0695	3.44	100
未処理井水	457.2	197.8	449.6	7.6	0.03842	2.17	63
BW処理混合水	1285	508.6	1276	9	0.01769	1	30

一般的には硬度の高い井水は防錆効果があるとされていますが、硬度の差で傾向が分かれるのではなくBW改質処理の有無で大きな差が出ていることが確認できます。

破壊テスト検査のデータ(23か月経過のテストピース)「粗さ計」による測定

※テストピースを酸洗後に地金の表面状態の凹凸を測ると以下のデータとなります。

試験配管腐食面の粗さ測定

未処理上水



未処理上水の配管内部断面



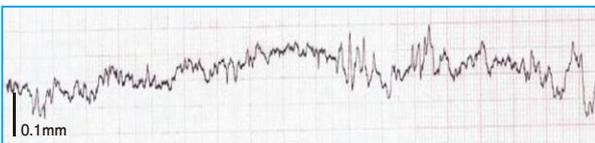
未処理井水



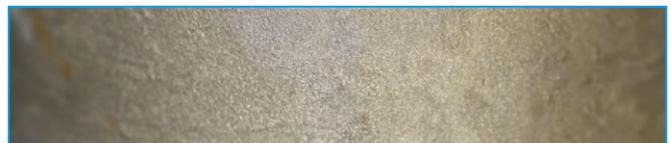
未処理井水の配管内部断面



BW処理混合水



BW処理混合水の配管内部断面



粗さ測定結果(23ヶ月後)

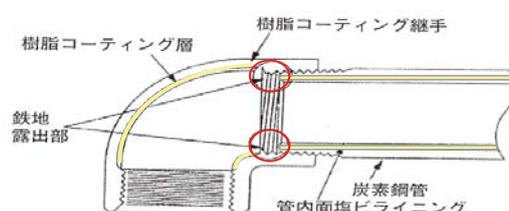
試験配管	基準点からの凹凸(mm)	隣の山と谷の差(mm)
未処理上水	-0.3~0.3	0.03~0.5が多い
未処理井水	-0.27~0.09	0.03~0.2が多い
BW処理混合水	-0.115~0.1	0.01~0.05が多い

以上の粗さ計の計測データから、上水テストピースでは試験面の凹凸が激しく、腐食により減肉した部分が試験面全体に存在します。井水では、上水ほどではないがやはり凹凸が見られ、減肉部が試験面全体に見られます。一方、混合BW処理水では、試験面の凹凸が小さく腐食の進行が全面で緩やかに進行していることが分かります。

□小手指ハイツJ棟(埼玉県所沢市)

当建物は昭和60年2月に竣工。築20年後の平成16年に給水管劣化防止の工法を調査し、1年間のフィールドテストを経て、平成17年8月30日にザ・バイオウォーターを設置しました。当建物の給水管の管種は「内面被覆ライニング鋼管(VLGP管)」です。この管種は内側がビニール被膜で保護されていますが、継手と接合する管端部は地金が露出しており、その部分から赤錆が進行します。さらに管端部からビニール被膜と地金の上に水が入り込み、気づかぬうちに鉄を腐食させ、漏水が始まります。

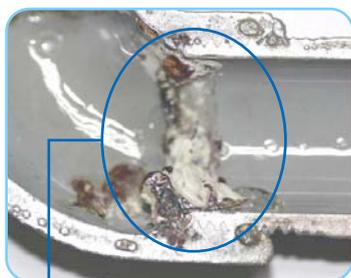
赤い丸印の地金部分から赤錆が進行する。



①継手接合部の錆、②ビニール被膜と地金の上でできる錆。

この2種類の錆が、ザ・バイオウォーター設置5年後(平成22年8月)にどのようなものか、その写真をお見せします。

①継手接合部の錆



接合部にできたカルシウム被膜と黒錆

継手の地金露出部分に、白色のカルシウム層ができ、その下に強固な黒錆が形成されていることが分かります。注目すべきは黒錆だけでなく、その上にカルシウム層が出来ることです。カルシウム工法という防錆法がありますが、ザ・バイオウォーター設置により、黒錆による防錆効果だけでなく、カルシウムによる防錆効果もあることが分かります。

また、カルシウム層を取ると、その下の黒錆は、まるで人為的に溶接したように継手の地金部分を取り巻くように形成されています。



②ビニール被膜と地金の上の錆

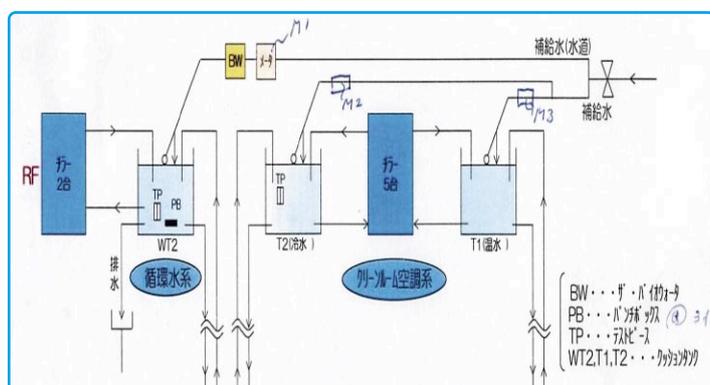


ビニール被膜と地金の上に浸入した水によって進行した管の劣化。この事例も散見されましたが、すべて写真のように、黒錆化しており、劣化をストップさせていました。

□芝浦メカトロニクス株2号館(神奈川県横浜市)

テスト期間 平成19年4月24日～平成20年4月24日

テスト概要 循環水系のクッションタンク(WT2)の水をザ・バイオウォーターにより処理。その比較対照としてクリーンルーム空調系のクッションタンク(T2)を無処理のコントロールタンクとしました。それぞれのタンクにテストピースを入れ比較しました。



使用テストピース

軟鉄の薄板(テストピース1)と亜鉛メッキを除去したGP管の継手(テストピース2)の2種類をセットし、それぞれのタンクに5セットずついれました。



テストピース1



テストピース2



1と2をセットしたところ

1か月後(平成19年5月24日)テストピース1の比較



錆を取り除いた状態

テストピース2の比較



WTタンク
(ザ・バイオウォーター取付)



錆を取り除いた状態



WTタンク
(ザ・バイオウォーター無)

ザ・バイオウォーター改質水と未改質水とでは錆の形成や腐食の状態が全く違っています。改質水では全体に均一の滑らかな錆が、未改質水では不均一のごつごつした錆が見られます。この表面の錆を取り除くとさらに両者の大きな違いがわかります。

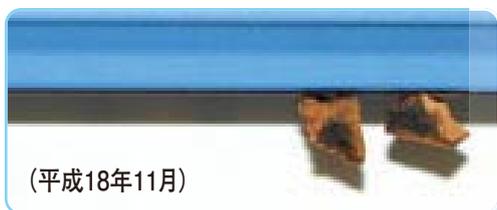
ザ・バイオウォーター改質水では、錆は地肌にくっすらとあっただけで、金属層は滑らかに保たれています。一方未改質水では、錆を除いた跡がボコボコとえぐられ、金属層が腐食されています。このままいけばいつかは穴が開きます。

このテストピースは水道管の部材として実際に使用される炭素鋼管です。ザ・バイオウォーター改質水では、剥離しやすい膜のような錆が形成されただけで、1年後の検査でも孔蝕の徴候は全くありませんでした。一方、未改質水ではこぶのような凹凸の錆が形成されています。この錆は硬くて簡単に剥離できず、管の内側も同じような状態の錆ができており、閉塞が進行していました。

以上の結果から、ザ・バイオウォーターの有る無しで、出来る錆の形状・質が全く異なり、給水管の劣化防止にザ・バイオウォーターが効果のあることが確認されました。



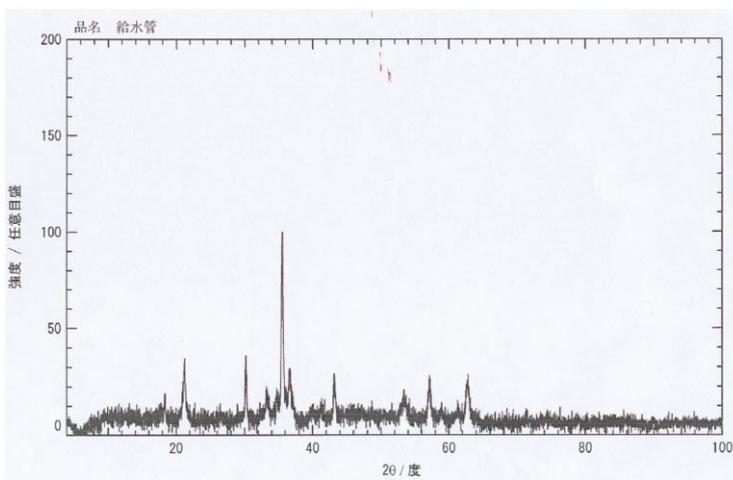
BW取付後、配管の管壁に黒錆が出来てきている状態。



(平成18年11月)

黒錆(磁鉄鉱)である証拠に、黒い部分が棒磁石に付着する。

蛍光X線分析データ
酸化被膜工法施工1年2か月経過後



(平成19年11月)

平成9年にザ・バイオウォーターを設置。10年後に抜管したところ、見事な黒錆の被膜が管壁を覆っています(管種はGP管)。こうなると配管の劣化は止まり、漏水することはありません。



鉄錆層下のカルシウム被膜



錆層の最下層と地金部

ザ・バイオウォーター設置4年、中図のように鉄錆層の下にカルシウム被膜がみえます。酸洗し赤錆層を剥離すると右図のように地金の孔食を蓋すかのような形状の黒錆の塊が確認できます。



2 制菌効果

制菌効果

事例 1

□神奈川工科大学応用化学科 澤井淳助教授
一週間経過後も一般生菌の発生ゼロ(水道水は4日後から発生)

検査日時 平成12年3月23日実施

試料 ①ザ・バイオウォーター改質水 ②水道水 ③蒸留水 ④滅菌蒸留水

試験法 ①から④の試料水をそれぞれ滅菌済みの2個のビーカーに500ml用意。
毎日試料水を少量サンプリングし、一般生菌数をコロニーカウント法により測定。
(標準寒天培地(栄研化学)使用)

試験結果(単位:生菌数/ml)

水の種類	設置時	1日後	2日後	3日後	4日後	5日後	6日後
①BW改質水	0	0	0	0	0	0	0
②水道水	0	0	0	0	0	3,000	8,000
③蒸留水	500	1,000	13,000	14,000	21,000	20,000	26,000
④滅菌蒸留水	0	0	0	0	0	0	0

①BW改質水

菌が検出されなかった



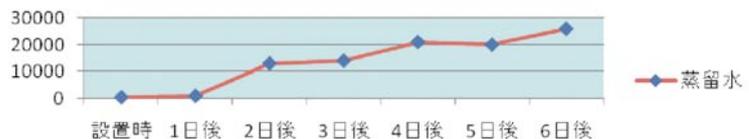
②水道水

5日後から菌が発生



③蒸留水

即日菌が発生した



④滅菌蒸留水

菌が検出されなかった



□北里環境科学センター(財)菊地理津子氏
レジオネラ菌に対しては水道水の約5倍、O-157菌に対しては約4倍の制菌力

レジオネラ菌・O-157菌に対する制菌効果データ

検査日時 平成12年7月実施

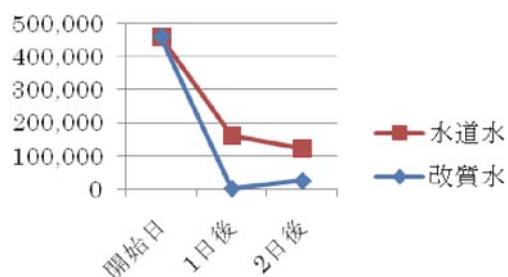
試験水 ①水道水 ②ザ・バイオウォーター改質水

試験法 ①と②をそれぞれ1ℓガラス瓶に入れ、そこにレジオネラ菌、O-157菌を注入。
各瓶を3m離して静置し、採水直後、1日後、2日後の3回、試験水中の各菌のコロニー数を測定しました。

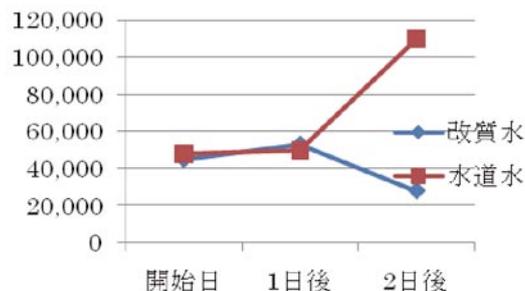
試験結果(単位:CFU/ml)

	試験水	開始日	1日後	2日後
レジオネラ菌 ATCC#33153	改質水	460,000	700	24,000
	水道水	460,000	160,000	120,000
O-157 ATCC#35150	改質水	45,000	53,000	28,000
	水道水	48,000	50,000	110,000

○レジオネラ菌の菌数変化



○O-157菌の菌数変化

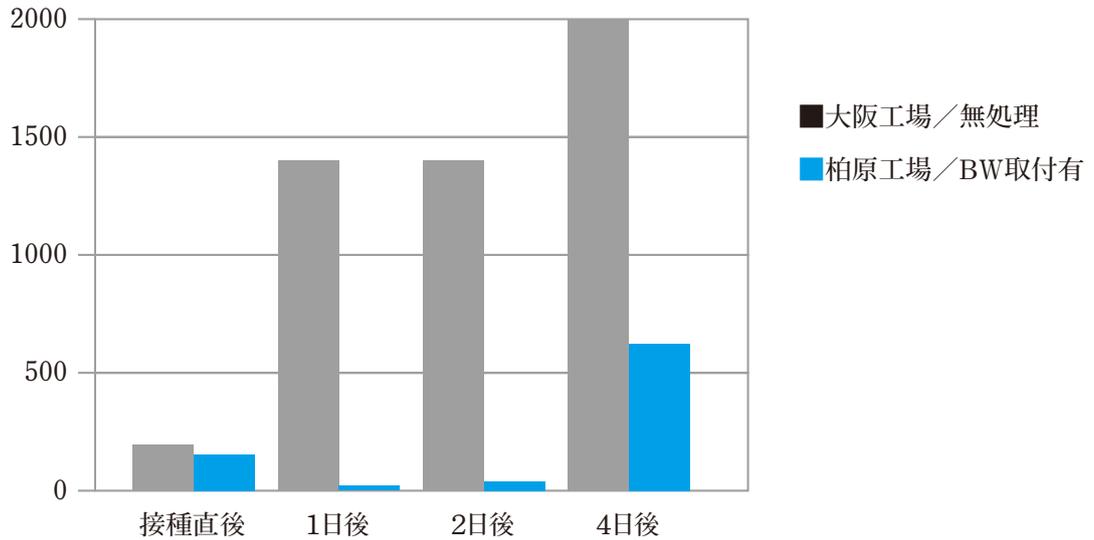


	試験経過
レジオネラ菌 ATCC#33153	開始日・差なし 改質水 1日目 激減 2日目 開始日の5%に減少 水道水 1日目 35%に減少 2日目 26%に減少
考 察	改質水は水道水の5倍の制菌力を示しています。
O-157菌 ATCC#335150	開始日 改質水では菌液直入後6%減少 改質水 1日後に前日比17%増、2日後は前日比47%減少 水道水 1日後に前日比4%増、2日後前日比120%増
考 察	改質水は水道水の4倍の制菌力を示しています。

事例3

□(株)アクアピア(大阪府)
純水を原料とした製水でも制菌効果

ザ・バイオウォーター有無の工場比較データ



	接種直後	1日後	2日後	4日後
大阪製水36℃	196	1400	1400	2000
柏原製水36℃	155	21	41	624

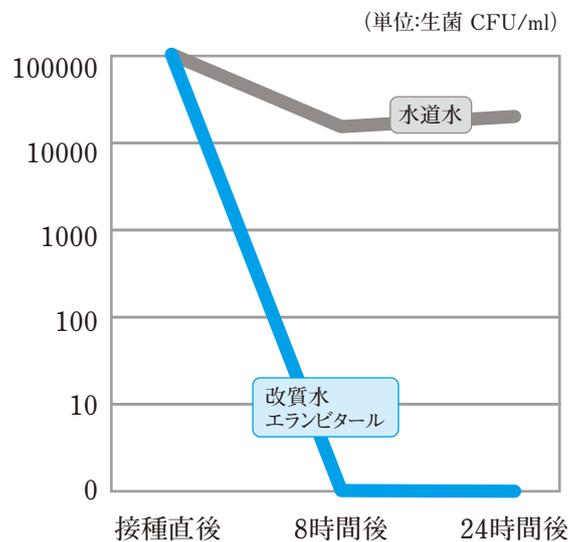
(単位 CFU/ml)

事例4

□神奈川県産業技術センター
抜群の制菌力

姉妹品エランビタールのラボデータ

大腸菌接種直後から菌が減り始め、
8時間後にはほぼゼロに。
1日経っても菌は増えません。
常温で持ち歩いても安心です。



□東北2社(A社、P社) 関西1社(N鉄工)
水溶性切削油の腐敗現象がなくなる

水溶性切削油の水質における変化測定

ザ・バイオウォーター改質水と水道水との比較(アンケート)

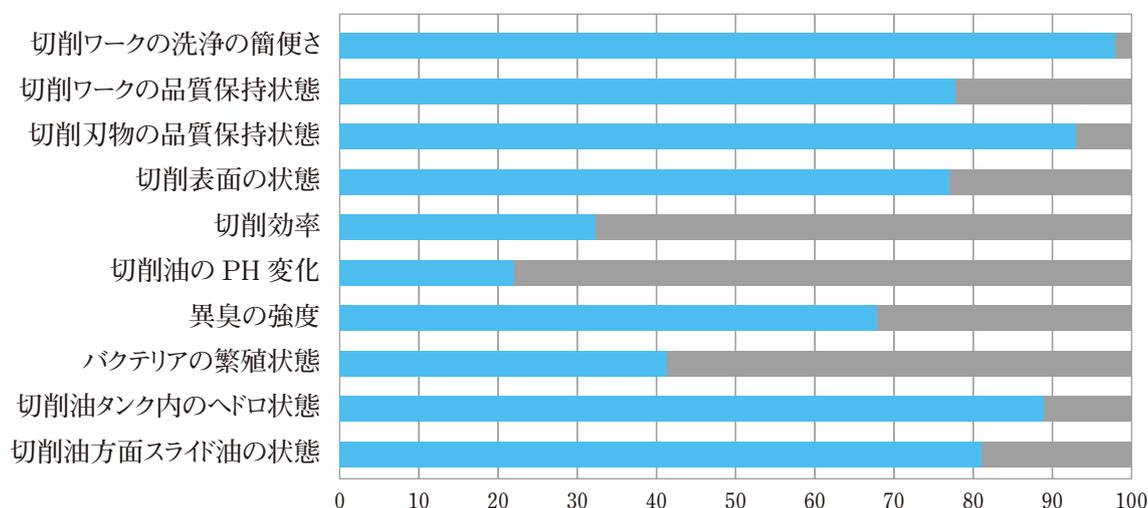
検査期間 平成20年8月5日～平成20年11月28日(測定は毎週火、金の午後1時
金属加工歴20年以上のベテラン職人が行いました。)

使用機械 CNC機械類・松浦マシニングセンター・森CNC旋盤
マザックマシニングセンター・大隈NC旋盤

11項目に関して測定者が測定結果を回答

実施項目	BWの方が良い 結果を出している	どちらともいえない	水道水の方が良い 結果を出している
機械周りの汚れ	80.9%	19.1%	0%
切削油表面のスライド油の状態	89%	11%	0%
切削油タンク内のヘドロ状態	41.3%	58.7%	0%
バクテリア(雑菌)の繁殖状態	67.7%	32.3%	0%
異臭の強度	45.4%	54.6%	0%
切削油のPH変化(切削油剤の劣化・寿命)	22%	78%	0%
切削効率の変化	32.4%	67.6%	0%
切削表面の状態	76.8%	22.2%	0%
切削刃物の品質保持状態	93%	7%	0%
切削ワークの品質保持状態(3週間後の錆)	77.8%	23.2%	0%
切削ワークの洗浄の簡便さ	98%	2%	0%

水溶性切削油の水質による切削行程の変化 ■改質水 ■水道水 ■どちらともいえない



□松原商事(株)チューリップ栽培農園(埼玉県富士見市)
水耕栽培における、水カビの抑制効果



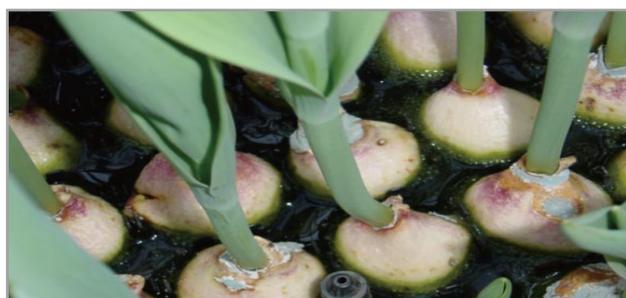
水耕栽培用チューリップの球根
今までの廃棄率約13%
入荷時1~2%、保存中のカビで3%、発芽・発根不良で3%、
つぼみを付けないのが6%で、約13%前後が廃棄されていました。

そこで水耕栽培の水を
ザ・バイオウォーターで改質しました。



球根すべてから芽が出ました。
(今までなかった事です。)

順調に生長し、
歩留まりほぼ100%の成果。



さらに球根についていたカビが全部死滅!
(写真でかさぶたのように見えるのは死滅
したカビ。出荷時には球根からきれいに剥
がれ落ちています。)

3 スケール対策

ザ・バイオウォーターによるスケール剥離および防止のメカニズム

スケールとは、炭酸カルシウム(CaCO₃)あるいは二酸化珪素(=シリカSiO₂)が配管内や給水給湯設備に析出して付着する現象です。ザ・バイオウォーターの水改質によるスケールの剥離・付着防止の反応機序は、以下のとおりです。

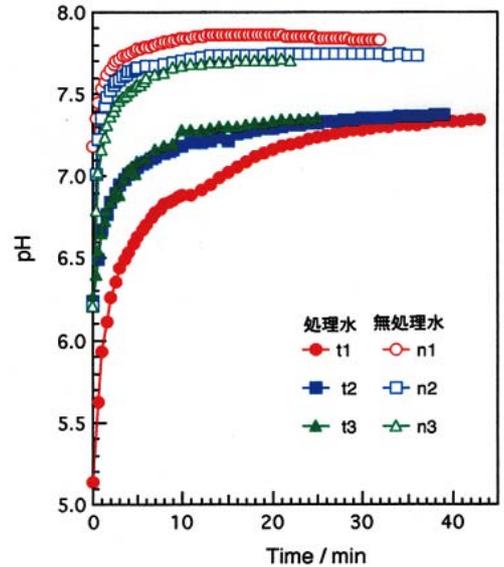
炭酸カルシウムCaCO₃に対して

未改質水の場合

一般に給水給湯施設ではポンプで加圧された水やお湯が送られます。そのため高圧に加圧された水やお湯には気体が大量に溶解しており、水栓を開放して通常圧に戻ると、溶解込んでいた気体が気化して大量の気泡が発生します。

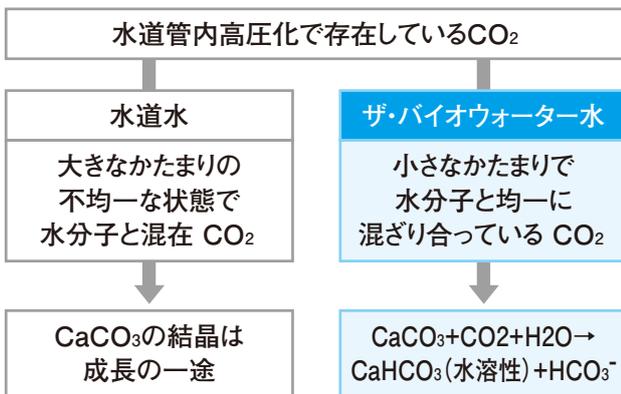
ザ・バイオウォーター改質水の場合

一方、ザ・バイオウォーターで改質された水やお湯の場合、高圧下で溶解込んでいた気体は気化せずに水分子の連なりの中に包摂されたり(水和化)、粒度の揃った水分子の間で安定状態を保ったまま保存されています。この現象は、通常の水に見られる「アルカシフト」が、ザ・バイオウォーターの改質水の場合には抑制されることから分かります。(※右図)

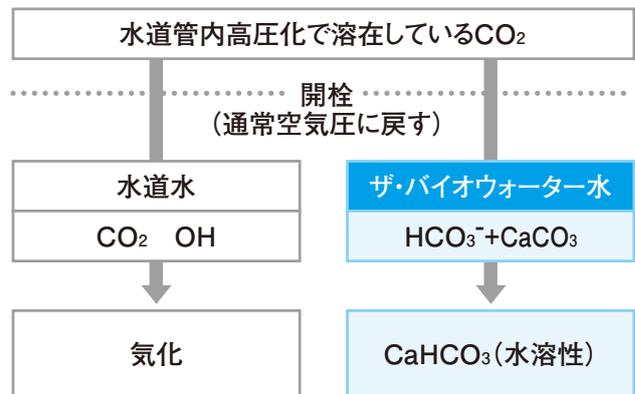


処理水及び無処理水のpHの経時変化 (t1~t3:異なる採取時の処理水、n1~n3:異なる採取時の無処理水)

BW水のスケールの剥離現象 (開栓前給水管内の場合)



BW水のスケールの剥離現象 (開栓後の場合)



開栓後も二酸化炭素が多量に溶解込んでいる改質水では、CO₂の気化とOH⁻の発生による「アルカシフト」が抑制されています。一方で、水中の重炭酸イオン(HCO₃⁻)が炭酸カルシウム CaCO₃と反応して重炭酸カルシウム(CaHCO₃)を生成します。この重炭酸カルシウムは水溶性なので、スケールとして強固に付着している炭酸カルシウムを侵食し、溶かしていきます。そのため、通常の水圧でも既存のスケールが剥離していく現象が起きるのです。(※上図)



カルサイト結晶



アラゴナイト結晶

改質水の中では、スケールはカルサイト結晶（粒状結晶）として析出されます。カルサイト結晶はスケールとして固着しにくく、仮に付着しても容易に払拭できます。一方未改質水の中では、アラゴナイト結晶（針状結晶）が析出されます。アラゴナイト結晶はスケールとして強固に固着しやすい性質を持っています。

二酸化珪素(シリカ)SiO₂に対して

未改質水の場合

シリカは横に手をつないでゲル状の被膜を形成します。このゲル被膜が次々に堆積して強固なスケールを形成し、配管内に堆積していきます。

ザ・バイオウォーター改質水の場合

改質水の中では、シリカSiO₂の周囲を水分子が取り囲む現象が起きます。するとシリカSiO₂が横に手をつなぎにくくなり、ゲル被膜の形成が妨げられ、スケールとして強固な堆積層が出来にくくなるのです。

(下図)

未改質水の場合



ゲル被膜の堆積層
固いので剥がれにくい

スケールの断面図



BW改質水の場合



平板状で、ゲル被膜が切れ切れになっているので剥がれやすい

スケールの断面図



※参考1,4,5は神奈川県産業技術総合研究所作成

□菱善西新宿店(弁当デリバリー・東京都)
ザ・バイオウォーター1/3で2週間後にボイラー内管のスケールが剥離

スケール除去フィールドテスト

テスト日時 平成7年6月15日～6月29日

場所 ハイパースチーマーにザ・バイオウォーター1/3を設置

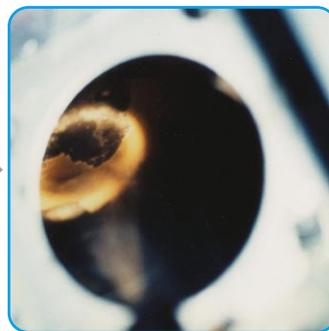


ザ・バイオウォーター1-2-3

ザ・バイオウォーター1-2-3の1/3



平成7年6月15日(設置前)
中にスケールがびっしり詰まっています。



平成7年6月29日(設置2週間後)
スケールが剥がれてきました。



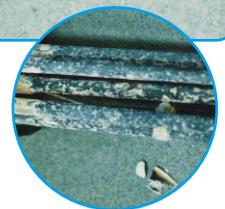
中から出てきたスケール



平成7年6月15日(設置前)
スケールが強固にこびりついています。



平成7年6月29日(設置2週間後)
スケールがポロポロ剥がれ落ちてきました。



剥がれちたスケール

□日立コンピューター機器株式会社(小田原市)
ザ・バイオウォーター設置4ヵ月で配管内のスケールが消滅

スケール除去フィールドテスト

テスト日時 平成12年7月15日

設置場所 構内のボイラー給水配管・補給水配管

2ヵ月後 ボイラー水管の内部、内壁面、点検口のネジの3ヵ所において、
顕著なスケール抑制効果が見られました。

4ヵ月後 スケールは完全に抑制され、既存のスケールも除去され始めました。

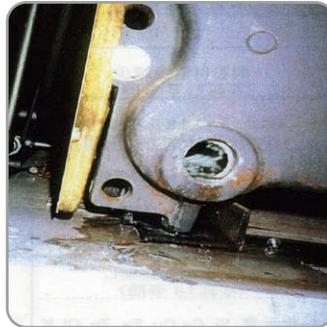
(※上記の変化は第三者機関である㈱小田原カスタムマニュファクチャリングサービスにより検証)

原水(井水)

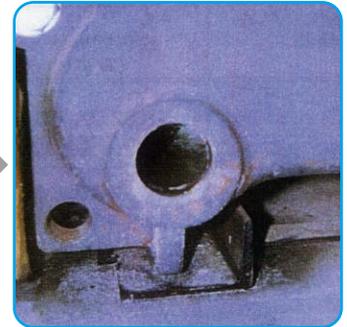


ザ・バイオウォーター1-2-3

ボイラー水管内点検口より観察



平成12年7月15日
中にスケールの堆積が見えます。



平成12年11月18日
スケールがほとんど取れています。

ボイラー低水位遮断器付着状況



平成12年9月15日
スケールが付着しています。



平成12年11月18日
スケールの大部分が剥離。

□ホテルディアモント(新潟市)冷却塔2基
ザ・バイオウォーター設置6か月後、冷却塔内のスケールが顕著に剥離、赤錆も抑制

スケール剥離試験データ

テスト日時 平成14年4月15日～10月22日
 水質検査機関 (株)望星(東京都品川区)採水 平成14年10月17日(測定日10月22日)
 試験方法 同一条件の冷却塔2基のうち1基にザ・バイオウォーターパンチボックス(以下 PB)2枚を設置。それぞれの箇所につき、
 ①スケール付着状況 ②冷却水の塩素分析を行いました。

検査結果

No.1 冷却塔(無処理:スケールが多量に付着している)



No.2 冷却塔(BWパンチボックス浸漬:スケールが剥離している)



①スケール付着状況

写真からも分かるように、BWパンチボックスを入れた冷却塔の充填材は、スケールが自然に剥離しています。このまま使い続けられれば、既存スケールの剥離が進むと同時に新しくスケールができることもありません。

②冷却水の水質検査

全鉄値が0.85ppmから0.11ppmへと大幅に減少。赤錆の発生が抑制された為です。

硬度値が136.5ppmから273.0ppmへと著しく増加。スケール剥離により炭酸カルシウムが水中に溶けだした為です。

この試験によりザ・バイオウォーターにはすぐれた防錆効果とスケール剥離効果があることが実証されました。

水質分析表

株式会社 望星
〒141-0031 東京都品川区西目黒1-10-404
TEL:03-5496-8901 FAX:03-5496-8900

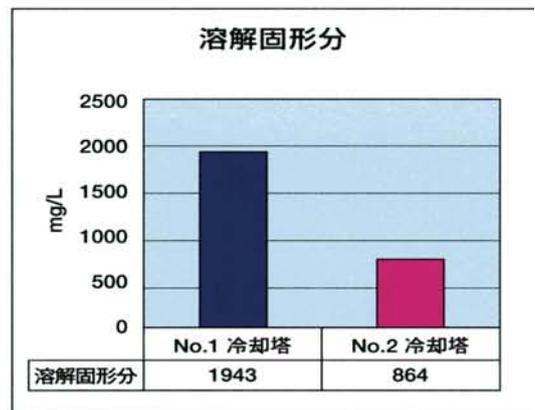
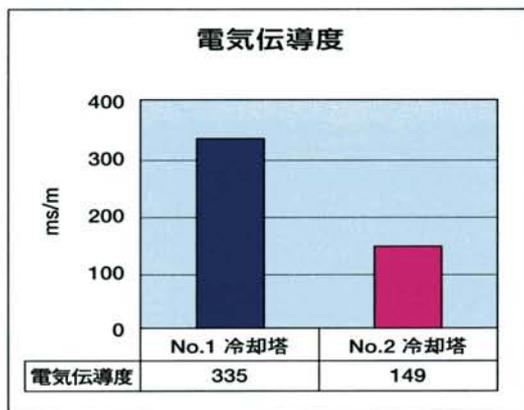
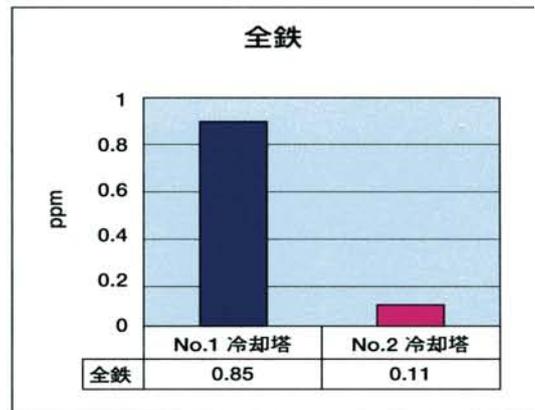
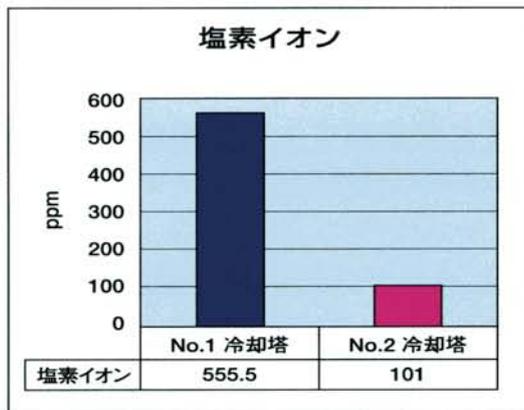
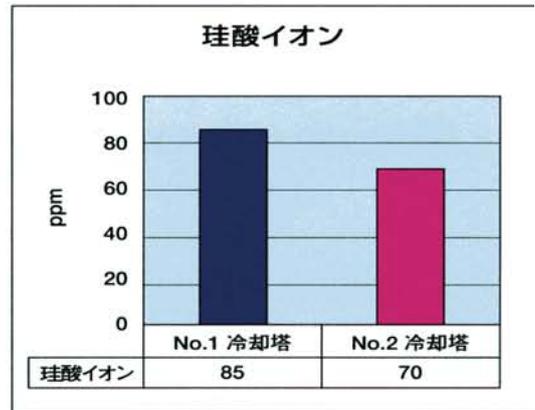
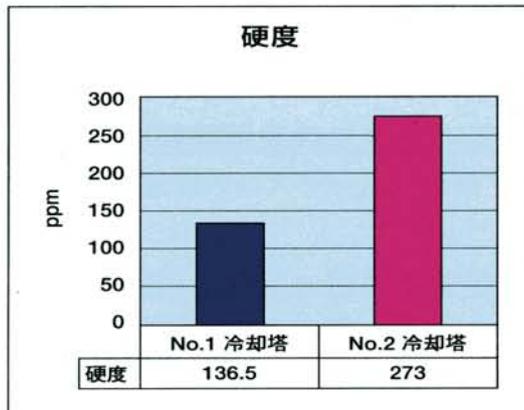
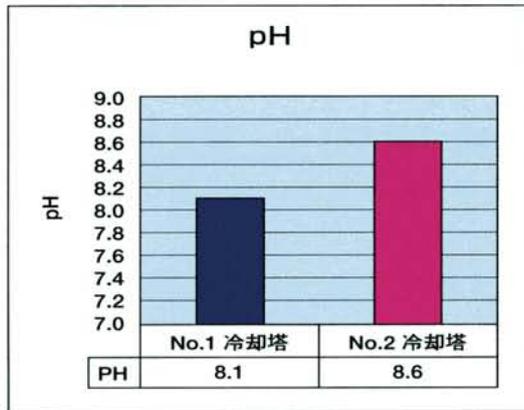
販売店
新潟市小野上町5番14号
有明株式会社 外方キヤ産業
TEL:025-266-7142

分析月日 平成14年10月22日
分析責任者 鳥飼 増代(印)

項目	使用箇所 採水/薬品	1		2		管理目標値
		10月17日	10月17日	10月17日	10月17日	
試料採取月日		月 日	月 日	月 日	月 日	
試料採取時刻		時 分	時 分	時 分	時 分	
外観		無色透明	無色透明			
水素イオン濃度(pH)		8.1	8.6			8.0~8.6
アルカリ度 (CaCO ₃)(ppm)	P M		10.12			100>
硬度 (CaCO ₃)(ppm)		36.43	633.02			
硬 度 (CaCO ₃)(ppm)		136.50	273.00			700>
塩素イオン(ppm)		555.50	101.00			500>
珪酸イオン(ppm)		85.00	70.00			
全鉄 (Fe ²⁺ /Fe ³⁺)(ppm)		0.85	0.11			
無リン酸有効成分(ppm)						25~50
リン酸イオン(ppm)						
電気伝導度(ms/cm)		335.00	149.00			300>
溶解固形分(ms/l)	0.00	1943.00	864.20	0.00		2000>
沈 殿 物		茶褐色	茶褐色			
所 見						

*) 測定は25℃にて換算

水質分析データグラフ





排水BOD・汚泥減少

排水BOD・汚泥減少

事例 1

□神奈川県小田原市国府津 N氏宅

浄化槽の汚泥量が80%から激減、槽内水の透明度も急上昇

ザ・バイオウォーターによる浄化槽汚泥減少データ

点検者 (株)出雲水理管理センター(神奈川県茅ヶ崎市)

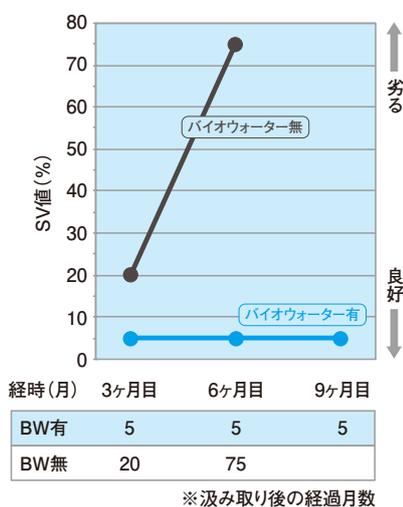
ザ・バイオウォーター設置前は3か月で20%から70~80%に増加していた浄化槽の活性汚泥が、ザ・バイオウォーター設置後5%に激減しました。浄化槽の水の透視度も、設置前平均9.3cmから設置後は平均16cmと急上昇。汚泥を食べる好気性微生物を活性化させる溶存酸素の量も増えています。

奈良氏邸浄化槽汚泥SV値(汚泥沈殿率)と透視度の変化

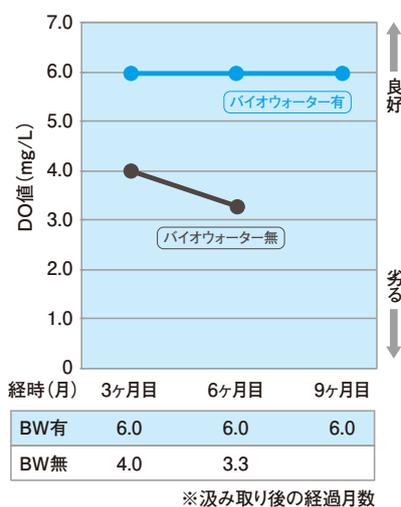
測定年月日	SV値(%)	透視度(cm)	DO値(mg/l)※
平成11年11月10日	70	6	3.3
平成12年2月9日	20	11	4.0
平成12年5月6日	80	11	3.3
平成12年11月28日 ザ・バイオウォーター取り付け			
平成13年8月10日	5	18	6.0
平成13年11月12日	5	14	6.0
平成14年2月8日	5	16	6.0

※DO値・・・溶存酸素量値
(株)出雲水理管理センター作成「浄化槽保守点検記録票」より

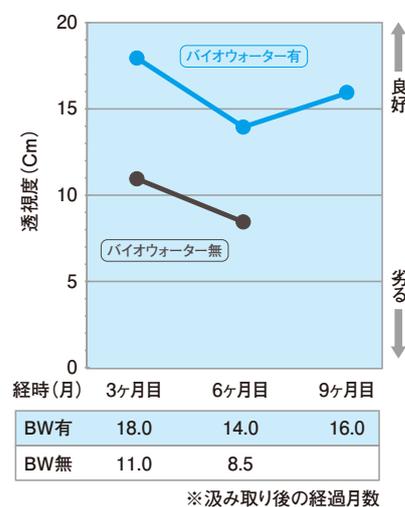
SV値の経時変化



DO値の経時変化



透視度の経時変化



□横浜冷凍株式会社食品加工工場(横浜市)
ザ・バイオウォーター設置5か月で汚泥が60%減少

テスト日時 平成11年6月10日～平成12年1月12日

1.水質検査の結果

検査機関 株式会社小田原カスタムマニュファクチャリングサービス
(株日立製作所ストレージシステム事業部内)

		5月27日 (BW 設置前)	8月10日 第1回 水質検査	11月10日 第2回 水質検査	1月12日 第3回 水質検査	5か月間での 改質水による 改善効果	
原水 (上澄 液)	PH	4.3	4.5/4.9	5.6/6/6	5.8		
	SS	188	138	35	52	62.3%	
	COD	151	84/94	59/44	105	△25～11.7%	
	BOD	189	180	140	194	△7.8%	
	N-ヘキ	53	19/26	10	13	31.6%～50%	
曝気水	PH	3.6	6.6/6/4	7.0/7.2	7.5		
	SS	上澄液	138	132	7	1	99.2%
		攪拌液	—	6075	—	—	
	COD	上澄液	299	63	9/10	10	84.1%
		攪拌液	950	2216	—	—	
	BOD	上澄液	303	12	1	17	△41.6%
		攪拌液	1374	716	—	—	
N-ヘキ	380	32/88	38	6	81.2～93.1%		
放流水	PH	6.8	7.0	7.1/6.8	7.0	—	
	SS	24	5	1	1	80%	
	COD	51	18	8/14	7	61.1%	
	BOD	54	3	3	1	66.6%	
	N-ヘキ	—	1未満	1未満	1未満		

水質分析データの考察

- ①放流水8月10日～1月12日の5か月間に、全ての指標で継続的な改善が確認できます。
- ②BOD 67%/COD 60%/SS 80%の大幅な改善があった。ザ・バイオウォーター改質水により、排水中のバクテリアが活性化し、排水処理能力が向上したものと考えられる。
- ③工場内の男子トイレの小便器内の尿石が除去される効果も同時に確認された。

ザ・バイオウォーター改質水 による余剰汚泥(スラッジ)減少 の年間比較データ

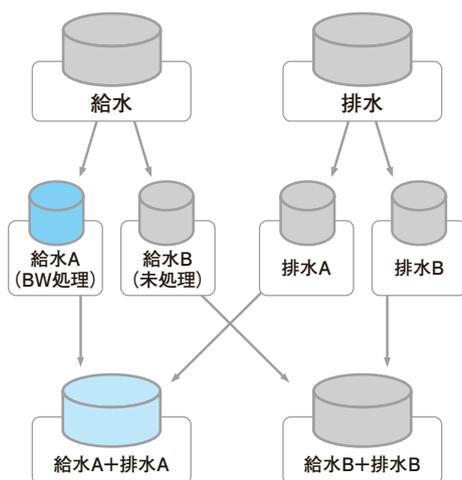
余剰汚泥は68%減少したことが
確認されました。

引き抜き月	量(t)	引き抜き月	量(t)
平成10年7月	3.7	平成11年6月10日 ザ・バイオウォーター設置	
平成10年10月	3.7		
平成11年1月	3.7		
平成11年3月	3.7	平成11年10月	3.1
平成11年5月	5.0	平成12年3月	3.3
設置前計	19.8	設置後計	6.4

データ提供 横浜冷凍(株)

株式会社丸善埼玉工場 余剰汚泥処理コスト削減のラボテストの事例

1. BODラボテストの方法



①株式会社丸善埼玉工場の給水と排水を1リットルずつ採水。

②給水を500mlずつに分けて、それぞれをA・Bとします。同様に排水も500mlずつ分けます。さらに給水AをBW（バイオウォーター）で改質します。

③給水Aと排水A、給水Bと排水Bをそれぞれ混ぜます。（500mlずつなので比率は1対1）

④BW処理水と未処理水のBODを測定。（20℃7日間培養法による）

2. テスト結果 (3回)

H.22.3.17

未処理水 → 210mg/ℓ

BW処理水 → 170mg/ℓ

約19% BOD減少

H.22.4.15

未処理水 → 182mg/ℓ

BW処理水 → 178mg/ℓ

約5% BOD減少

H.22.6.21

未処理水 → 38mg/ℓ

BW処理水 → 32mg/ℓ

約16% BOD減少

合計3回に及ぶBOD比較テストの結果、平均約13%のBOD減少が確認出来ました。テスト方法③にある様に、本テストでは排水を二分の一に希釈しています。しかし実利用においては、排水全体が改質されているため、テスト結果の2倍の約26%のBOD減少が期待できます。

3. コスト削減計算

○BW導入前（平成20年度） 汚泥引抜量／年間約 197m³（1回あたり約14m³×14回）

汚泥引抜コスト／年間約 2,620,000円（1回あたり18～19万円×14回）

○BW導入後

汚泥引抜量／年間約 146m³

汚泥引抜コスト／年間約 1,940,000円

○BW導入前後の比較 年間約 51m³の汚泥削減＝年間約 670,000円のコスト削減
（1m³＝約 13,300円）

5 洗淨能力向上

洗淨能力向上

事例 1

□(株)小田原CMS

溶剤の劣化速度が1/2に低減、純水の洗淨力が向上

パッケージボード純水洗淨装置にザ・バイオウォーターを取り付けた評価

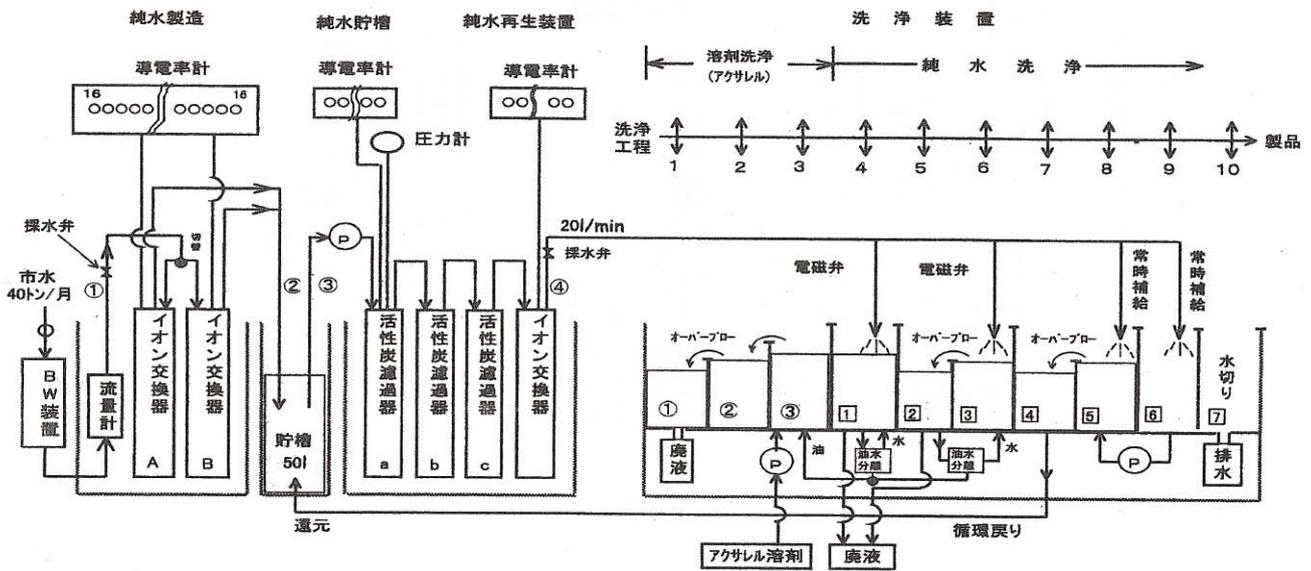
日立製作所のストレージ事業部の一部門、小田原CMSで行ったザ・バイオウォーターの効果分析データです。先方から送られてきた報告書に一切手を加えず、掲載致します。以下□□のとおり、ザ・バイオウォーターを設置後、溶剤洗淨液の劣化速度が1/2以下に減り、洗淨能力が大きく向上しました。フィルタータンク内のスケール(シリカ、カルシウムの針状結晶)は、全く生じていません。ザ・バイオウォーター設置2週間後にこれらの効果が現れました。

(株)小田原CMS パッケージボード純水洗淨装置へのザ・バイオウォーター設置評価について

平成12年7月12日 評価測定者 中島博康 (株)小田原CMS 環境計量士)

評価目的	評価項目	評価方法	評価結果	判定
消耗品コストの削減	イオン交換樹脂の長寿命化	純水導電率モニター (導電率計)	評価中 (純水導電率は安定化の傾向)	
	溶剤洗淨液の長寿命化	フラックス濃度モニター (液クロ)	溶剤洗淨液の劣化速度(フラックス濃度の上昇速度)が1/2以下に低減	◎
洗淨性の向上	製品洗淨性の向上	製品表面観察 (SEM、FT-IR)	評価中 (製造検査(目視他)ではOK)	
	純粋洗淨液の洗淨力向上	純水洗淨層油水分離油(溶剤)分析 (蛍光X線、SEM、EDX)	油水分離油(溶剤)中に多量の金属成分(Cu、Pb、Fe、Cr等)及び半田ボール(固形分)が検出され、純粋の洗淨力向上を確認	◎
	洗淨層の清浄化	純水洗淨層フィルタータンクの付着物分析 (SEM、EDX)	フィルタータンク付着物量は少なく、また同類別設備(バイオウォーター設置なし)で見られたシリカ、カルシウム針状結晶物析出はなし	○

(株) 小田原カスタムマニュファクチャリング サービス 基板(パッケージボード)純水洗浄装置



洗浄能力向上
事例 2

□ 某複写機メーカー
洗浄力向上

ヒートロールの歩留まり100%!

このヒートロールが複写機等の製品の心臓部ともいえます。それはヒートロールが真円でないとい字面に濃淡のムラがでるため、真円の形状がポイントとなります。そのため、常に全品検査を行ない、時には手作業で研磨を行う場合もあります。この部材の歩留りは年々1%ずつ位向上していったが、95%で頭打ちとなった。そこで水の改質を行ったところ以下の劇的結果がもたらされました。



[ヒートロール]

複写機、プリンターにおいて熱と圧力でトナーを記録媒体に定着させる装置。

温水洗浄機にBW1-2-3とパンチボックスを設置



BW設置前 歩留まり 95%
BW設置後 歩留まり 100%



イオン交換樹脂延命

イオン交換樹脂延命

事例 1

□日本ビクター(株)
イオン交換樹脂の寿命が約40%延びる

概要 この実験は日本ビクター株式会社久里浜研究所で行われました。ザ・バイオウォーターをイオン交換樹脂の直前に取り付けた場合と、取り付けない場合についてイオン交換樹脂の寿命の差を測定しました。以下は日本ビクター株式会社から送られたテスト報告書のまとめです。(文言はすべて原文のまま)

目的 「ザ・バイオウォーター1-2-3」を付けた場合、イオン交換樹脂のライフがどの程度長く持たせる事が出来るか確認する。

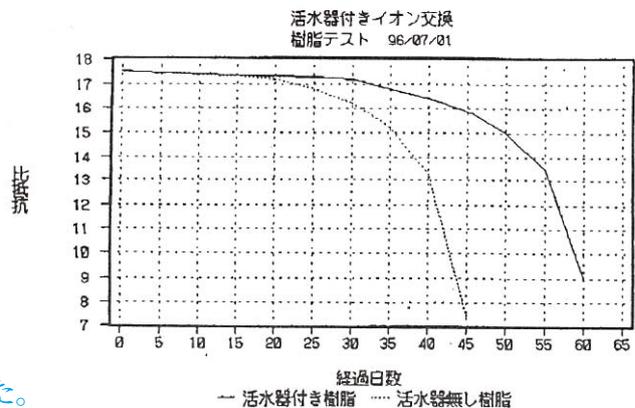
- テスト条件**
- ①イオン交換樹脂:日本錬水(株)C-40S (樹脂量40リットル)
 - ②活水器:都市拓業(製)セラミック活水器 ザ・バイオウォーター1-2-3
 - ③測定器:栗田工業(株)水質計KD-32
 - ④96/04/04~06/22

結果 活水器を付けた場合使用日数が62日で、付けない場合の45日に対して17日(約38%)長く持たせる事ができた。(下図参照)

考察

ザ・バイオウォーター取付	寿命
あり	62日
なし	45日

ザ・バイオウォーター取付の場合、イオン交換樹脂の延命効果は取付なしに比べ、約38%向上しました。



[注1]通常、イオン交換樹脂の寿命を測るには循環水中のシリカ量を測定する「モリブデン酸法」を使います。モリブデン酸とシリカが反応して発する蛍光色の強弱で、シリカ量の多寡を判断するのです。今回ザ・バイオウォーターを通る前と後でシリカの総量は変わらないのに、通った後では20%近いシリカがモリブデン酸に反応しませんでした。それは、約20%のシリカが水分子によってクラスレート化(水和化)され、モリブデン酸と結合しなかったからです。改質水によってイオン交換樹脂の寿命を縮めるシリカの被膜形成が抑えられたためです。スケールの発生が抑えられたので、結果としてイオン交換樹脂が延命しました。

[注2]クラスレート化(clathrates)とは、「籠に閉じ込める」という意味。水分子集団が多面体の格子構造を形成し、その中に他の分子を囲い込むこと。囲い込まれた分子は他の物質との置換・化合という化学反応が封じられる。「水和化」ともいう。

□有限会社 柳沢精機 川崎工場
イオン交換樹脂延命

ワイヤーカット放電加工機の場合

- 加工機種 ソディック AQ300L
テスト期間 2010年4月15日～9月30日
テスト方法 加工液(40L)の水道水(川崎市)をBW装置で改質し、加工液が減った時に同改質水を追加供給し、イオン交換樹脂の寿命をBW改質の有無で比較した。



結果

- ①BW改質前はイオン交換樹脂の寿命は1400時間。改質後は2924時間と約2倍イオン交換能力が持続しました。
- ②可動ワイヤーガイドの動きが安定し、動きが悪くなる現象が皆無となり、無人運転中のマシンの停止が大幅に減りました。

〈その他の事例〉

- (株)川島製作所 山形工場(山形県) 1.5倍延命
○(有)山王精工(神奈川県) 1.5倍延命 断線の頻度が減り作業能率が向上しました。



7 抗酸化力向上

抗酸化力向上 事例 1

ザ・バイオウォーター改質水の活性酸素除去データ 抗酸化力が水道水の2倍以上も向上

概要 ザ・バイオウォーター改質水と水道水とで、どちらがより抗酸化力があるかを測定する。

測定日 平成17年10月28日

測定者 日本老化制御研究所老化制御検査部

測定方法 活性酸素の一種スーパーオキシドを人工的に発生させ、改質水を加えた場合と、水道水を加えた場合とで、どちらがより多くスーパーオキシドを消去させたかを、電子スピン法 (ESR法) で測定。

測定結果

平成 17 年 11 月 28 日

抗酸化活性 分析結果報告書

日研サイエンス株式会社
日本老化制御研究所老化制御検査部
〒437-0122 静岡県浜松市東区 723-1
TEL: 0539(49)125 FAX: 0539(49)1267

御依頼者: 都市社 株式会社 御中
御依頼日: 平成 17 年 10 月 28 日

当研究所に供試された検体についての分析結果は以下の通りです。

No	検体名	スーパーオキシド消去活性 SOSA (unit/ml)	ヒドロキシルラジカル消去活性 ワンコル阻害量 (unit)	DPHラジカル消去活性 DPH阻害量 (μM)	分析法
1	バイオウォーター	86.0	N.D.	N.D.	ESR法
2	水道水(河原)	40.0	N.D.	N.D.	ESR法

検体調製処理方法

測定方法概要
測定機器: 日本電子株式会社製 ラジカルバイオセンサー JBS-FR80
①スーパーオキシド発生装置
ヒドロキシルラジカル・DPHラジカルを発生させたスーパーオキシドを、DUO を用いたスピントラッピング法にて検出する実験の測定を行った。結果は、SODユニット換算で表示。

検体名	スーパーオキシド消去活性 (unit/ml)
BW改質水	86.0
水道水	40.0

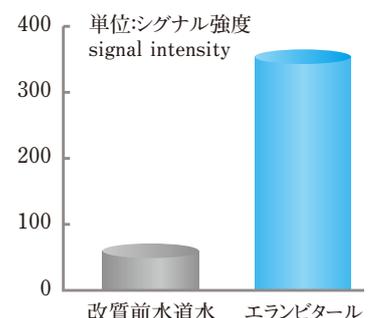
結果はスーパーオキシターゼ (SOD) という酵素量に換算して表示。数値が高いほどスーパーオキシドを多く消去した (= 抗酸化力がある) ことになります。表のとおり、水道水では40ユニットの消去に対し、改質水では86ユニットが消去されています。これにより改質水は水道水の2.15倍の活性酸素除去能力があることが分かります。

抗酸化力向上 事例 2

□神奈川歯科大学測定 姉妹品エランピタルの事例 抗酸化機能が6倍に!

スーパーオキシド(活性酸素)消去活性
(スーパーオキシドの電子スピン共鳴法による測定)

改質された水は病気や老化の原因
といわれる活性酸素除去機能が
6倍向上しています。



<http://www.toshikogyo.com>

<http://www.biowater.co.jp>

 **都市拓業株式会社**

本社 〒232-0002 横浜市南区三春台25番地 tel:045-231-1686(代) fax:045-252-8478 e-mail:info@biowater.co.jp
東京営業所 〒015-0013 東京都港区浜松町1-10-13 福岡ビル3F tel:03-3436-2993 fax:03-6459-0435