

# 電子信号処理による配管 スケール除去システム

配管清掃ロボット

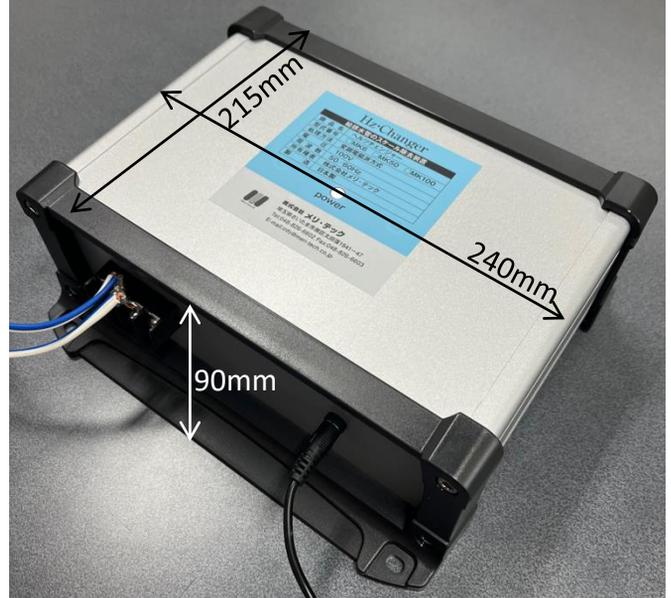
HZ・チェンジャー

# HZ・チェンジャー

## 電子・信号処理による配管スケール除去システム 特許商品

- ◇ 給排水管に付着したスケールの付着防止・除去
- ◇ 小便器の尿石の付着防止・除去と消臭(目皿 トラップ 排水管)
- ◇ リネン材 玄関マット モップのクリーニングカアップ(洗剤約15%削減)
- ◇ 温泉施設の鏡に付着したカルシウムなどの付着防止と除去
- ◇ 厨房のグリストラップの悪臭対策 トラップ内の油水分離の正常化
- ◇ 食器洗浄機のカルシウム付着防止・除去
- ◇ 配管内の赤錆を黒錆びに変化させ浸食を防止、配管の延命

コイルをパイプの外側に巻き付け、電子技術と信号処理技術により周波数を広範囲にシフトさせ、硬化したカルシウムや、鉱物の形状やサイズを徐々に物理的に変化させ、付着力を弱めて水に流してしまうものであり、水を化学的に変化させるものではありません。



サイズ	W240 × D215 × H90mm
重量	1148g
適用パイプ	樹脂(PVC アクリル テフロンポリエチレン等)
素材	金属(SUS SGP 銅 ライニング管等/ガラス)
電源	100V / AC50/60Hz
動作環境	本体部 温度0~50°C 湿度20~90%
	コイル部 接管温度 -40~105°C
消費電力	6W (MAX)

# 目的と効果



3ヶ月経過



配管内の赤錆が黒錆に変わり腐食を抑制します



3ヶ月経過



浴槽に付着したカルシウムやシリカが除去され、付着を防止します。



## 黒錆びとは？

鉄は、酸化によって錆びて腐食します。その場合の錆びは「赤錆＝ $Fe_2O_3$  (酸化第二鉄)」ですが、赤錆による鉄の腐食を防ぐ方法が「黒錆＝ $Fe_3O_4$  (四酸化三鉄)」と言われるものです。自然界で黒錆びになることは無く、黒錆びにするためには、高熱処理 電気処理 薬品処理の3種類があります。本製品で電磁波を与えた水は、鉄配管の赤錆を黒錆に変換し腐食を抑えます。因みに「マンホールの蓋」 小学校にある「鉄棒」は黒錆び加工されたものです。



3ヶ月経過



# 中間報告書

Hzチェンジャー(電磁波によるスケール除去装置)

パールショップともえ稲毛長沼店 様

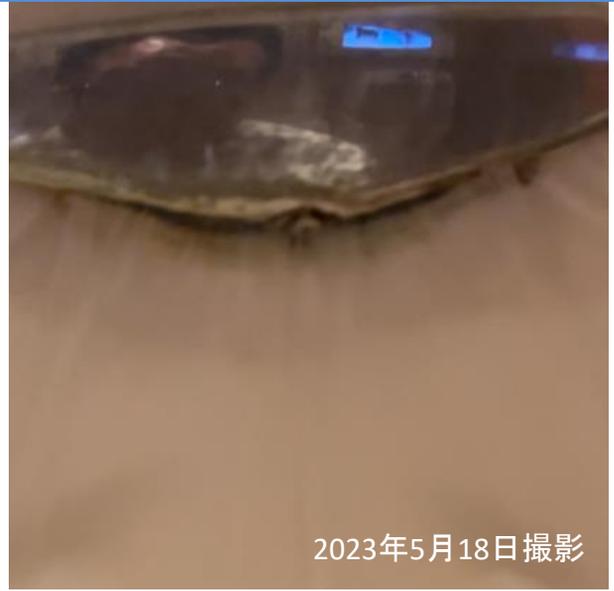
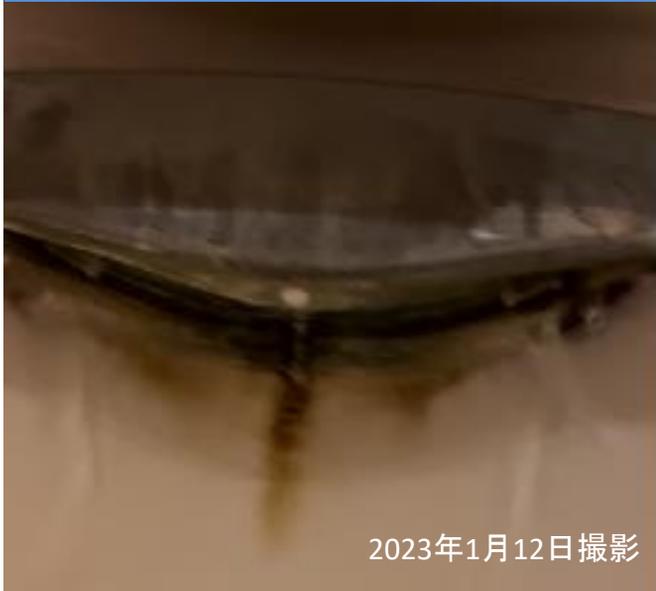
設置日 2022年12月28日  
設置場所変更日 2023年1月12日  
経過観察日 2023年2月7日  
設置場所 機械室にあるトイレに使われる給水管

2022年12月28日に設置を行ったが、トイレに使用する水の給水管は別の給水管であることが確認でき、2023年1月12日に取り付け場所の変更を行いました。

本報告書は、2023年1月12日と2023年2月7日に撮影された男子トイレの小便器の水の流れと、汚れを比較した状況の動画及び静止画像です。



Hzチェンジャー設置後 **97日後** 便器の水の出口の汚れが除去され始めています。



2023年1月12日撮影

2023年2月7日撮影



設置後26日後でも明らかな水の流れの改善が確認できます。



水の流れ before の動画

水の流れ After の動画



QRコードをスマホで読み込むと動画をご覧頂けます



# 配管のスケール除去テスト 報告書

2023年1月18日追加撮影

1階の男子トイレ小便器の目皿を取り除いた排水口の入り口付近の追加画像

行徳総合病院 御中

設置ビル : 行徳総合病院

設置期間 : 2022年8月18日 ~ 2023年1月18日 5ヶ月間 (現在設置継続中)

撮影日 : before 2022年 8月 9日PM2:00~  
after 2023年 1月18日PM4:00~

1階の男子トイレ小便器の目皿を取り除いた排水口の入り口付近の画像

## 【結論】

- ◆35日経過状況 小便器の排水口にある「付着物」は減少し始めた状況が見られる。
- ◆119日経過状況 小便器の排水口の上部の「付着物」は明らかに減少した。

【臭い】 : 排水管の点検口を開けたとき8月9日は、強い悪臭があったが10月25日は、悪臭が軽減されていた。

カルミックの尿席除去剤



## 【設置前の小便器排水口の状況】

この現場は、カルミックの尿石除去装置が男性用便器に各一台取り付けられており、尿石除去剤を使用しているが、「付着物」は既に付着しており効果は確認できなかった

## 電磁波装置の設置後

電磁波装置の設置後、35日後ゴロには、小便器の排水口に付着していた尿石は目視で確認できる程度に減少していた。

119日後には、付着物は明らかに減少しており、時間の経過とともに除去効果は明確になった

設置日当日

Before 2022年8月18日

2022年8月18日撮影



Before 2022年8月18日



119日経過

2023年1月18日撮影

After 2023年1月18日



After 2023年1月18日





Hzチェンジャーで電磁波を与えた水をトイレの床に継続的に流すことで、悪臭の原因物質を取り除き、悪臭の効果的な対策になります。

## トイレの臭いの原因

- ① こもった臭い : 汚れが取り切れていない
- ② アンモニア臭 : 床や壁に飛び散った尿
- ③ カビ臭 : 換気扇などに繁殖
- ④ 下水臭 : 排水管のつまり

### ①こもった臭い:見落としがちな細かい場所の汚れ

もっとも考えられるのは、**汚れが取り切れていない**ことです。

ウォシュレット、便器の裏側、壁や床など、掃除の手が届きづらい所に**汚れが溜まっている**事が考えられます。

### ②アンモニア臭:床や壁に飛び散った尿

用を足したときに尿が飛び散り、**便器の裏側**などについて**放置された**ことによるアンモニア臭も臭いの原因になります。

男性が立って用を足した場合、**壁や床などにも尿がはねて臭いが発生**することがあります。

### ③カビ臭:換気扇などに繁殖

トイレは水たまりが常にあるので湿度が高く、カビが繁殖しやすい環境です。トイレタンク内や便器の裏側、壁紙などが**黒くなっている**場合は要注意です。

### ④下水臭:排水管のつまり

排水管がつまり、排水トラップに水がたまらない、水位が低くなると下水道からの臭いが戻ってきます。全く水が流れないだけでなく、流れが悪い、逆流するなどトイレのつまりはさまざまなサインがあります。

# HZ・チェンジャー

Q スケール除去に効果はありますか？

A スケール成分を小粒子化させ、溶解、除去が可能です

Q 防さび効果はありますか？

A 黒錆化することで防錆の効果があります

Q 下水の悪臭がなくなりますか？

A コイル巻き付け部より下流側に2km、パワーが持続することで悪臭軽減可能です

Q 塩素臭は消えますか？

A マイナス帯電が分子を包み込み揮発を抑える為、軽減に効果があります

Q 油膜剥離に効果はありますか？

A 油膜はプラス帯電の特性がありますが、水分子のマイナス帯電により吸着し剥離します

Q 殺菌や抗菌効果はありますか？

A 殺菌効果はありません。洗剤使用時よりも細菌を減らすことができ菌が増えない環境です

Q 食洗機のスケールは取れますか？

A 食洗機内のスケールが剥離することで菌の温床を防ぎ清潔な状態を維持できます

Q グリストラップの悪臭に効果はありますか？

A グリストラップ内の油脂分離が活発化されることで効果があります

Q 排水口のヌメリ除去は出来ますか？

A ヌメリはヌル菌(スライム菌)で汚れの付着がなくなる為 生活環境に適さない為死滅します

Q トイレ排水管や便器の尿石除去に効果はありますか？

A 固く付着した尿石は、軟化し消滅します

Q トイレ臭の消臭効果はありますか？

A 尿石の付着がなくなる為、アンモニア臭の元となるガスが発生しません

Q 価格は高いですか？

A レンタルですので毎月安価で導入できます

Q 故障した場合の費用はいくらかかりますか？

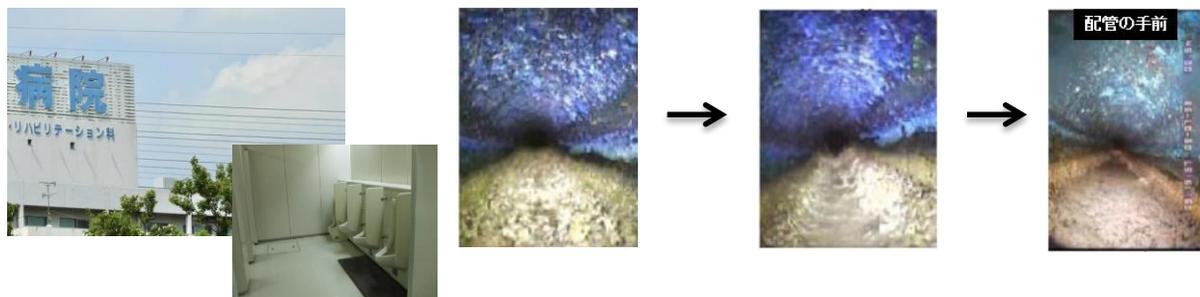
A 他社の販売商品は、数万円～数十万円ですが、レンタルの場合は無料です

# 用途と効果

## 1. ビル屋上に設置されているクーリングタワーのスケール除去



## 2. 病院や学校、パチンコホールなどのトイレ排水管の尿石除去と付着防止 悪臭の軽減 悪臭除去



## 3. ビジネスホテル オフィスビル マンションなどのトイレや浴槽の排水管の尿石やスケール除去(詰まり防止)悪臭対策



## 4. 温泉旅館やホテル、老人ホーム、研修センターなどの浴槽、浴室、トイレの尿石のカルシウムやシリカ等の除去と付着防止

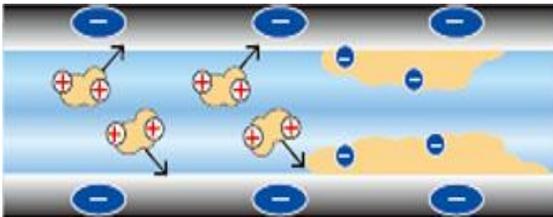
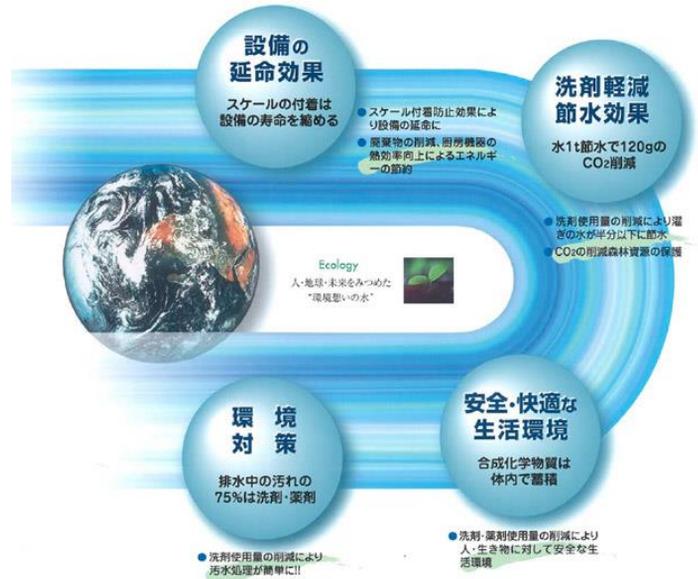


## スケール付着・成長防止のメカニズム

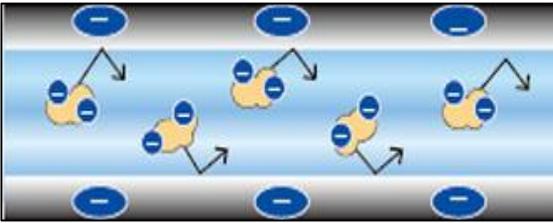
電磁的処理された水中において、過飽和条件で析出するスケール結晶体はイオン結合力が増し、単結晶化(小粒結晶)した形となります。この場合に、スケール結晶は電気的中性に近づき、小粒子化が進むに従って、負に帯電します。

よって負に帯電する配管内壁との電気的斥力作用によって、スケール付着防止が可能となります。

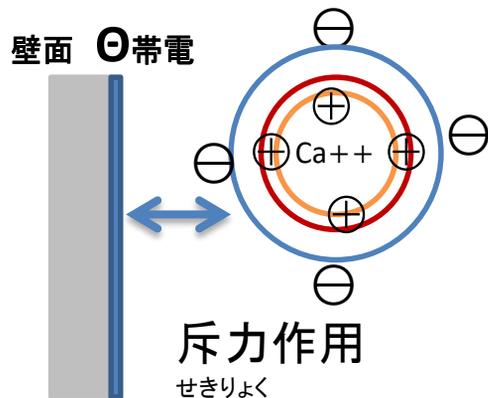
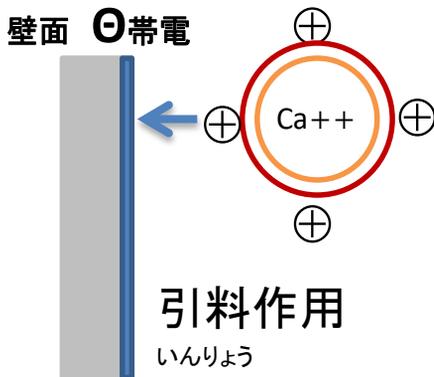
また、スケール結晶体間との斥力による反発性によって、成長性も防止されるものです。



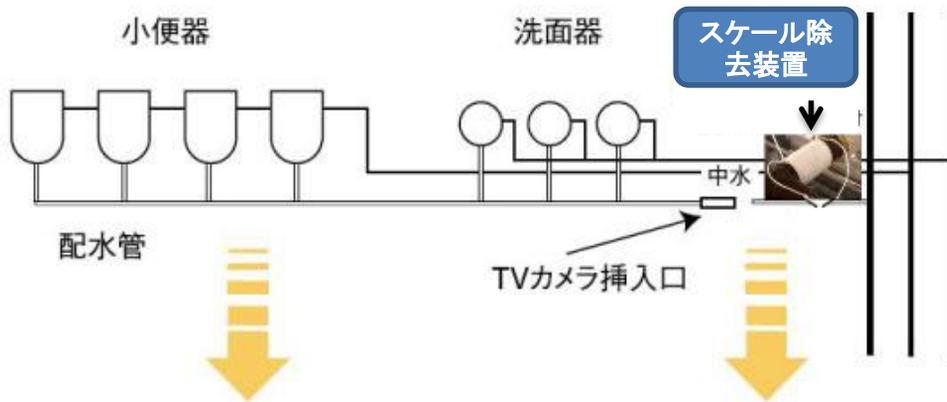
水道管内は、マイナスに帯電している。水に含まれるスケール(カルシウムなど)は、プラス帯電性質をもっているため、マイナス帯電をもった管内壁に引き寄せられ、付着・堆積する。



水にマイナス電位を与えることで、水中のスケールなどの汚れがマイナス電位化され、同じマイナス帯電した水道管内壁と反発し合うため、スケールが付着しにくくなる。



- ◆ 某公共施設は、中水を使用しているためトイレ内小便器系の雑排水管内(口径75A銅管に尿石主体とするスケールスライムが付着硬化、閉塞原となっている)。
- ◆ 硝石を軟化させるために第二庁7F 中水給水(口径40A銅管にスケール除去装置を取付、未処理管内の様子を2ヵ月後(中間)と3ヵ月後(最終)の3回にわたりテレビカメを挿入し尿石がどの様に変化するかを確認した。
- ◆ テスト期間のトイレ便器洗浄は薬品を不使用、水のみでの洗浄で臭気と排水の尿石除去防止が可能であるかを確認しところ、有効性が見られ、更に管端のダクタイル管は還元 効果よる防錆皮膜(黒錆)の形成が見られた。



## 小便器配管ユニット下流側のカメラ挿入口の様子



【設置前】

金属で尿石の剥離を試みたが固着の為剥離できず



【2ヶ月経過】

尿石等は軟化が確認された  
また、還元効果で赤錆が一部  
黒錆が確認



【3ヶ月経過】

尿石等は更に軟化  
水が流れた部分全体に防さび  
被膜(黒錆)が形成

## 小便器排水口の様子



【設置前】

**臭気は強い**

目皿は酸性薬品洗浄の  
為か尿石は少ない  
排水口は全体的に尿石  
が付着している



【2ヶ月経過】

**臭気は無い**

排水口の尿石は殆ど軟  
化し流下した  
間皿の裏は、軟化した尿  
石が少々付着



【3ヶ月経過】

**臭気は無い**

全体的に尿石は殆ど軟  
化し流下した。



不要

コストダウン

# スケールの付着・成長のメカニズム

マイナスに帯電する配管内壁に対して、過飽和によって析出(セキシュツ)スケール結晶はプラスに帯電にしやすい電気的引料によってスケール付着を生じます

また、この付着は、配管内壁の凹凸が激しい部分ほど局部的スケール付着を生じ、スケールの陽イオン濃度が過多であるほど、スケールの成長が増すこととなります

## 食器洗浄機



スケール  
除去装置

## 温水循環槽



未処理

2ヶ月後

サイズ	W190×D105×H60mm
重量	1kg
適用パイプ	樹脂(PVC アクリル テフロンポリエチレン等)
素材	金属(SUS SGP 銅 ライニング官等/ガラス)
電源	100V~200V / AC50/60Hz
動作環境	本体部 温度0~50℃ 湿度20~90%
	コイル部 接管温度 -40~105℃
消費電力	3W(MAX)



未処理



1ヶ月後



3ヶ月後  
尿石が軟化して  
剥離している



3ヶ月後 ブラシ洗浄  
で尿石が取れ臭気が  
気にならない

## 老人ホーム浴槽と排水溝



未処理

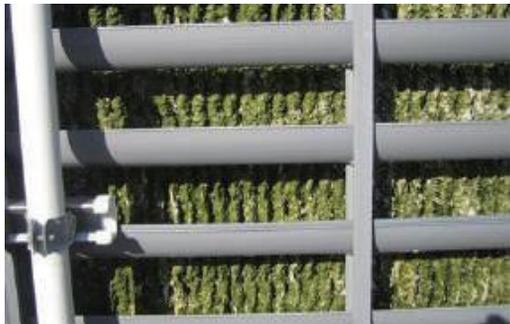


5ヶ月後



← スマホでQRコードを読み込むと動画が見れます。

## クーリングタワー(熱交換器)



未処理



2ヶ月後



未処理



6ヶ月後

## 厨房のグリストラップ

2層



未処理

3・4層



最終層



1ヶ月後

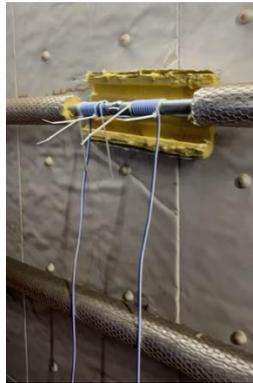


悪臭が強い「グリストラップ」は、油分の酸化を抑えることで1ヶ月で悪臭を感じなくなった。各層の壁に付着した油分は除去でき、吸油シートに付着された。

## Hzチェンジャーによる「洗剤を削減」

Hzチェンジャーは、水道水や地下水のミネラル成分(ナトリウム・カルシウム・マグネシウムなど)のプラス電位をマイナス電位に変換することで、洗浄効果を向上させ、使用する洗剤を削減したり、全く使用しなくなるものもあります。

- JR東日本.....車両洗浄 .....洗剤不使用に変更 100%削減
- 私鉄複数社 .....車両洗浄 .....洗剤不使用に変更 100%削減
- ファミリーマートベンダー工場.....洗剤削減 90%削減
- 鈴廣かまぼこ .....設備の洗浄 .....洗剤不使用に変更 100%削減
- ダスコン業者 .....マット・モップの洗浄.....洗剤削減 10~16%削減
- 高島屋社員食堂...食器洗浄.....洗剤不使用に変更 100%削減
- 多古中央病院.....食器洗浄.....自動織機洗浄機洗剤不使用 100%削減



うめき せんしん

氏名 梅 木 千 真

授与学位 博士 (学術)

学位記番号 学術 (環) 博第 5 3 号

学位授与年月日 平成 1 8 年 3 月 2 4 日 ( 2 0 0 6 )

学位授与の根拠法規 学位規則第 4 条第 1 項

研究科、専攻の名称 東北大学大学院環境科学研究科 (博士課程) 環境科学専攻

学位論文題目 水の変動電磁場処理による配管のスケール付着防止に関する研究

指導教員 東北大学教授 谷口 尚司

論文審査委員 主査 東北大学教授 谷口 尚司 東北大学教授 田路 和幸

東北大学教授 猪股 宏 東北大学助教授 吉川 昇

(工学研究科)

## 論文内容要旨

排水管内壁に、水中のカルシウム等が晶出して付着・堆積し様々な問題を引き起こすスケール (水垢) 障害の問題は、水を使用するほとんどの設備において大きな問題となっている。この対策には、現在主として化学薬品による処理が行われており、重大な経済的損失と環境負担を強いられている。

このスケールの対策として、永久磁石等によって水を処理するという方法が旧ソ連を中心に半世紀も前から用いられている。近年では欧米や日本でも注目を集め、スケール抑制あるいはもっと多目的な水の磁場処理装置が多数市販されている。しかし、そのメカニズムは現在でもほとんど解明されておらず、科学的認知を受けるに至っていない。さらに磁場処理効果の再現性にも大きな問題を抱えており、工業的な安定利用から程遠い状況にあるばかりか、磁場効果そのものの存在さえ疑問視されている。本論文は、水の変動磁場処理によるスケール付着防止効果のメカニズム解明を目的としたもので、全編 6 章と補遺からなる。

### 5.5 結言

変動磁場処理による  $\text{CaCO}_3$  粒子の界面電位変化を、視覚的に捕らえることに成功した。

この実験から、地磁気程度の微弱な変動磁場によって、符号の逆転を伴うような劇的な変化が起こっていることが確認された。この変化は明確に変動周波数に依存して顕現している。しかし現時点において、この周波数依存性に対しては、明確な説明を行うことは困難である。

またこの変化は、粒子界面へのアニオン特異吸着によって生じているとの見方が有力になり、少なくとも数時間もの時間持続性を有していることも確認された。これらの効果は、比較実験から、磁場による直接の影響ではなく、磁場変動に伴って発生する誘導電場によって引き起こされたと推察した。

一連の実験事実から、変動磁場処理によるスケール抑制のメカニズムは、スケール粒子の界面電位変化による、配管内壁との電氣的斥力に基づくものであることが、ほぼ証明された。

# HZチェンジャーの配管への取り付け位置

HZチェンジャー装置の配管への取り付け位置は、**Ⓐ**の場所か**Ⓑ**の場所に設置することで、建物全体の給水管と便器と排水管の尿石やその他の付着物の除去が可能です。

