

磁気式水処理装置について

一般に給水管は鉄でできております.長い間使用してきますと,配管内部壁に腐食生成物ができ,錆こぶとして成長し,水道管を塞らせ,赤い水が出てきたりします.さらに腐食が進むと管内部の肉厚の減少に伴い穴があき,使用不能に陥る場合があります.

本装置を使用することにより上記の給水管内部壁に生成された赤さび,水アカ,スケールおよびスライム等を除去し給水管内部壁を不動態皮膜で覆い防食効果を期待することができます.

本装置を給水管の入り口に取り付け,水道水が,この装置の中に取り付けられている磁石の中を通ることにより水道水の性質を変えることができ,上記の効果が得られます.

1. 本装置の概要

本装置(写真-1)の内部(図-1)にはネオジウム系の磁石が管内部に取り付けられており,この管内部へ水をとおすことにより,効果を発揮します.



写真-1 本装置の外観および内部の状況写真

図-1に示すように,磁石の磁力線は磁石の淵(角)に集中して飛ぶのを利用して N 側に集中する磁力線を鋼板に集中させることにより強力な磁力線となり,それを飛ばすと,飛んだ磁力線は天井反射板に当たり強力で S 側に戻る.この繰り返しを行うことにより,ここを通過した水は普通の水道水に比べて酸化還元電位(ORP/mV)が低下します.この酸化還元電位が低下した水が赤さび等腐食生成物を除去します.

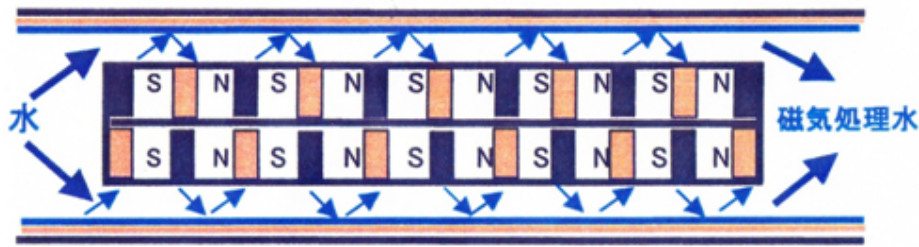


図-1 磁石の磁力線作用の概念図

本装置はステンレス管(非磁性材)にネオジウム・鉄・ボロン磁石を挟んで鉄板(磁性材)で屈折を利用し,中だけに磁気を封じ込め空気層とステンレス板材(非磁性材)で保護した構造なので磁気を外へ漏らすことはありません.また,カバーケースの中に磁石がありますので磁石は錆ません.メンテナンスは永久磁石を使っている必要ありません.

2. 磁気装置の除錆および防食の原理

水の構造は水分子(H_2O)が単純に集合しているわけではなく,いくつかの水分子が結合しクラスターと呼ばれる塊として存在しています.また,水道水には殺菌のために多くの塩素が投入され,トリハロメタン等有害物質が発生します.

水が本装置の磁石の中を通り,磁力により磁場を通った水は,分裂して細かくクラスター化され,微細な水分子となり浸透性と溶解力が増大します.

その上, マイナスイオンを多く含んだ水となるために,酸化還元電位の低い水となります. 酸化還元電位の低い水は錆等の腐食生成物の中の酸化した金属を還元します. 表-1 は市の水道水を本装置で処理した時の酸化還元電位を測定したものです.当初 482mV であったものが 30 分後には 276mV と電位が低くなっていることが分かります.この水は還元力が増加したわけであり,還元力を持った水が錆の分子と反応して(酸化した錆から酸素を奪い,また水素と化合する)還元反応を示します.

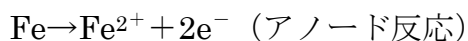
すなわち,クラスター化された微細な水分子の高い浸透性および溶解力と強い還元力によって錆の分子を分解し,錆こぶ等を除去します.

3. 赤さびの発生から除去,防食までの流れ

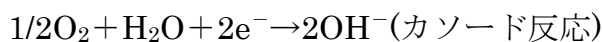
3. 1 装置取り付け前の錆の発生原理(図-2)

①給水管内面で局部的に腐食電池が作られる.

②鉄が電子を放出して,鉄イオン(Fe^{2+})となり溶出する.



③他方の極では鉄が放出した電子を受け取り溶存酸素および水と反応する.



④鉄イオン(Fe^{2+})と水酸基イオン(2OH^-)と酸素が反応して赤さびが生じる.

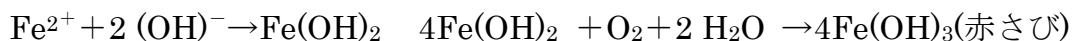


図-2 赤さびの発生状況

3. 2 装置取り付け後の錆の剥離の原理(図-3)

①還元力の強い水が錆こぶの突起部に浸透し,還元作用を促し電荷が集中する.

②集中した電荷が限度に達すると静電気となり放出しだす.

③錆こぶは細かい粒となり,徐々に水中に流れ出す.

④この作用が繰り返し行われ錆こぶは平坦化される.

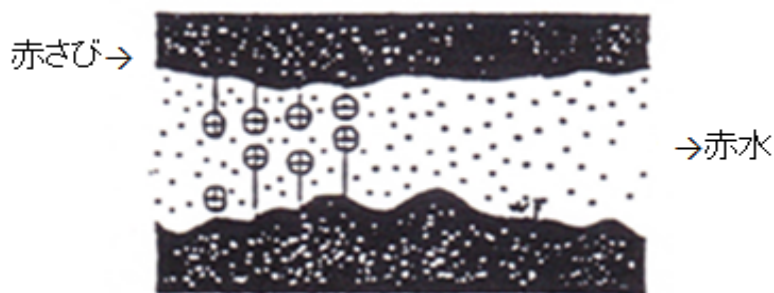


図-3 赤さびへの電荷と流出の状況

3. 3 装置取り付け後の防錆の原理(図-4)

- ① 錆こぶが剥離し除錆が進み,給水管内面と水の境界面の電位が低下する.
- ② 給水管内面は Fe_3O_4 (黒錆-マグネタイト)の薄い被膜に覆われ不動態化になり,防錆皮膜が形成される.



図-4 不動態皮膜の形成状況

・本装置の取り付け効果

- ① 新設管：本装置設置→防錆・防食
- ② 既設管：本装置設置→錆等,腐食生成物の除去+防錆・防食

なお,設置直後に確認できる水質の変化は以下の通りです.

- ① pH がアルカリサイドへ移行
- ② 濁度の一時的な増加(除錆効果)
- ③ 表面張力の減少
- ④ 浸透圧の上昇
- ⑤ バクテリア,藻の孢子,トリハロメタンおよび塩素イオンの低下
- ⑥ 酸化還元電位の低下

4. 給水管の適用事例

写真-2は給水管へ適用した事例を示します.設置前の給水管の内部は左の写真に見られるように錆こぶ等の腐食生成物で覆われていましたが,設置後には錆こぶ等の腐食生成物は除去されて不動態化した黒錆が認められます(右の写真).

磁力で活性化されたイオンが給水管内の赤さびや水アカ,スケールやスライムを除去し,以後,本装置を使い続けることで,給水管内は除去された赤さびが平坦化したのちに黒錆(マグネタイト)に変化し,さらに水中の水素イオンが給水管内壁に配列し,水素イオン皮膜を形成(不動態皮膜)して強固な防錆効果を示し,その

効果が持続するために,その後の赤さびの生成はなくなり給水管そのものも長期に使用できることとなります.



写真-2 設置前と設置後の給水管内部の状況(左: 設置前,右: 設置後)

5. フラッシングクーラー内への適用事例

写真-3は本装置をフラッシングクーラーへ適用した写真です。写真-4は設置前の管内部の状況です。錆こぼ等が固く付着しています。写真-5は設置後の状況を示します。冷却水の流量(0.92m³/h)が少なくても設置後(9 カ月)では錆こぼ等の腐食生成物が除去されていました。本装置を設置したことで維持管理の経費節減(約 20%)がなされたそうです。

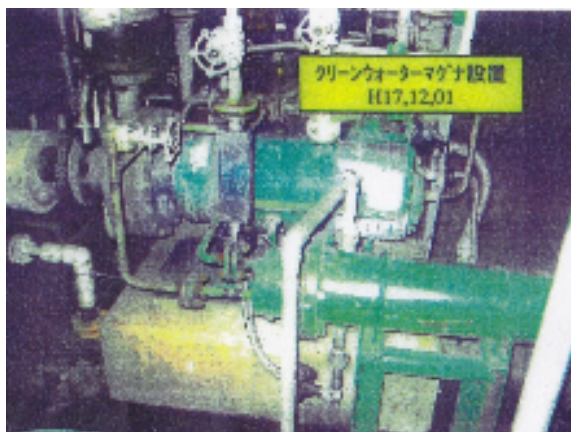


写真-3 本装置の取り付け状況

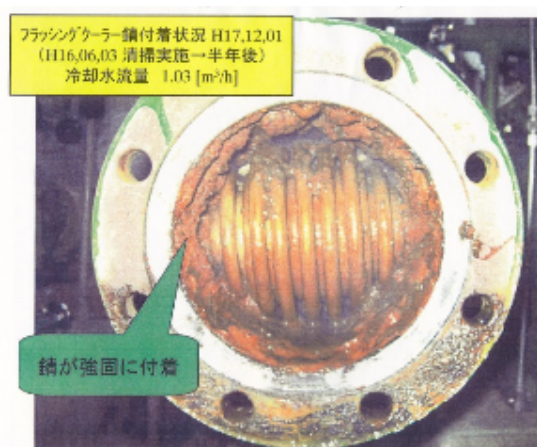


写真-4 設置前の管内部の状況

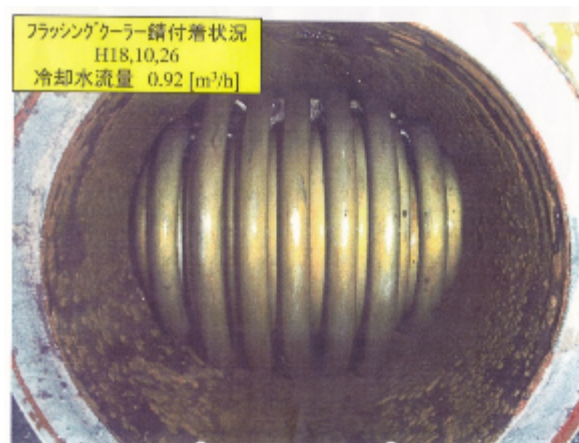
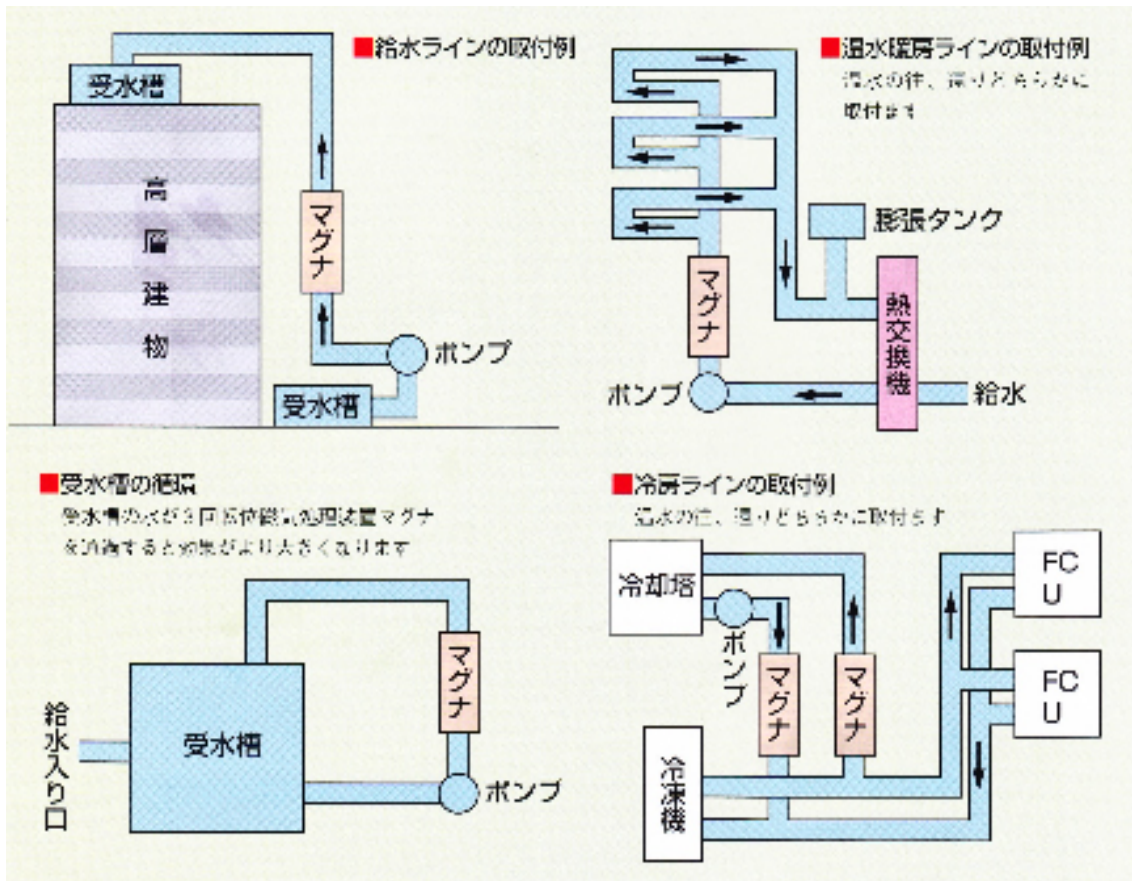


写真-5 設置後(9カ月)の状況

6. 本装置の取り付け例

マグナと書かれているところが本装置の設置位置です。



7. 本装置の仕様を以下に示します。口径 32A~300A までの口径に適用可能です。

■仕様						
口径	長さ (mm)	外径 (mm)	フランジ	本体材質	処理能力 (L/min)	重量 (kg)
32A	450	60.5	JIS10KFF	SUS304	80	9
40A	600	114	JIS10KFF	SUS304	200	17
50A	600	114	JIS10KFF	SUS304	280	20
65A	600	139	JIS10KFF	SUS304	350	25
80A	660	139	JIS10KFF	SUS304	450	30
100A	800	165.2	JIS10KFF	SUS304	600	40
125A	810	216.3	JIS10KFF	SUS304	820	45
150A	820	216.3	JIS10KFF	SUS304	1156	55
200A	920	267.4	JIS10KFF	SUS304	1622	65
250A	1,050	355.6	JIS10KFF	SUS304	2085	100
300A	1,100	355.6	JIS10KFF	SUS304	3774	110

本装置は特許を取得しております。
特許第 4399293 号

特許第 3269774 号

