

## 磁気処理による赤水対策とその効果

萩谷宏三\*  
Kōzō Hagiya

宮田寛明\*\*  
Hiroaki Miyata

### 1. はじめに

昭和40年代は、建築ラッシュの時代であった。その当時、建築物内給水管に配管用炭素鋼鋼管(白管)が多く使用された。

現在、これらの給水管種では老朽化が激しく、赤水や錆こぶなどが発生し、深刻な社会問題の一つとなっている。

赤水は、鉄の溶出が原因である。常識的摂取量では、人体への悪影響はないが、異臭味や洗濯障害などが生じる。

その対策として、更新工法(給水管の取換え)、更生工法(錆の除去+内面塗装)および防錆薬剤使用工法などが実施されているが、経済性、信頼性、安全性の面などで必ずしも満足すべきものではない。

そこで本論では、その代替方法として磁気処理工法を取り上げ、当社建物の既設給水配管系における赤水対策と冷却水配管系におけるスケール対策について報告する。

なお前者は、厚生省のビルアクアテクション構想の一環として(株)アクアシステムと、そして後者は(株)日本製鋼所との協力のもとに行ったものである。

### 2. 磁気処理とは

磁気水(磁気処理された水)とは、強力な磁場の中を通過する際、磁場の影響を受けて、水分子のエネルギー状態や構造に変化をきたした水と一般的には定義される。そのメカニズムについては、理論的に解明されていないことが多いが、水が磁場を横切るときローレンツ力を受けるためと考えられている。

磁気処理装置としては、永久磁石で磁気回路を組んだ装置(以下タイプIと呼ぶ)や麦飯石をろ材としたろ過機と永久磁石を組合せた装置(以下タイプ

IIと呼ぶ)がある。麦飯石とは、その形状や表面の模様が麦の握り飯に似ていることから命名され、学名では石英斑岩(ペグマタイト)という。表面が風化され多孔質であるため、高い吸着性能を有する。また主成分は二酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化マグネシウムなどで、そのため無機物質(ミネラル)を溶出する。

### 3. 適用例とその効果

#### (1) 当社家族寮Aへの適用

磁気処理装置は、昭和62年3月に設置した。装置はタイプIIであり、その概要をFig. 1に示す。またFig. 2, Photo 1に示すように、高架水槽からの給水主管最上部にバイパスを設け、本装置を接続した。

Fig. 3~Fig. 5に、昭和63年7月までの水質の変化を表す尺度として鉄、色度および濁度の経時変化を示す。この間、高架水槽と301号室については、3項目とも水質基準値をクリアしているが、103号室は大きく変動しそれを越えている。なおこれら3項目の変動パターンが類似しており、いずれも6月前後にピークを持つ。これは、磁気処理に錆を軟質化させる働きがあり、それがほぼ定期的にはく離し流出したものと考えられる。

また装置設置1年後、各戸に水の状態についてアンケートを行い、それを集計したものをTable 1に

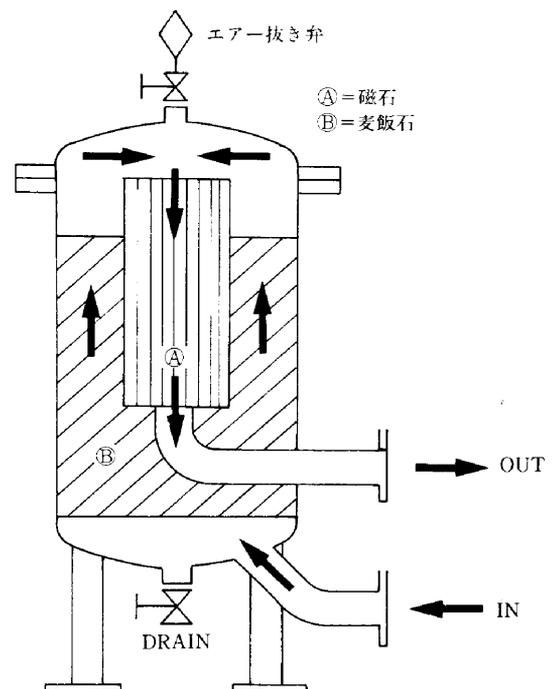


Fig.1 磁気処理装置の概要図(タイプII)

\*技術研究所機電課

\*\*中部支店建築部設備課長

示す。給水圧や水の味について変化はないものの、赤水の流出については、朝一番、通常時とも8割以上が『改善された』と感じている。

(2) 当社家族寮Bへの適用

磁気処理装置は、平成元年6月に設置した。この装置(タイプI)の特色は、家族寮Aでの経験から

その効果をより高めるため、一部を改良したことがある。

その相違点は、揚水ポンプ吐水直後と各給水縦管上部にも、磁気処理装置(磁石のみ)を設置したことである。その設置概要をFig. 6に示す。

Fig. 7に、101号室の装置設置前からの色度、濁度および鉄の経時変化を示す。設置前には、3項目とも水質基準値を大きく越えていたが、1ヶ月後には全て基準値をクリアしている。なお4ヶ月後、高架水槽内部に錆が沈積していたが、装置が設置されていない他棟ではその錆の沈積が見られなかった。こ

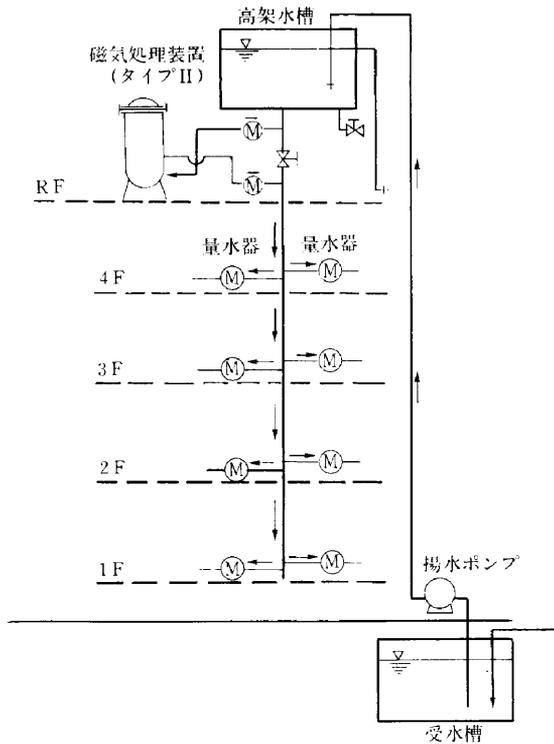


Fig.2 磁気処理装置の設置概要図(家族寮A)

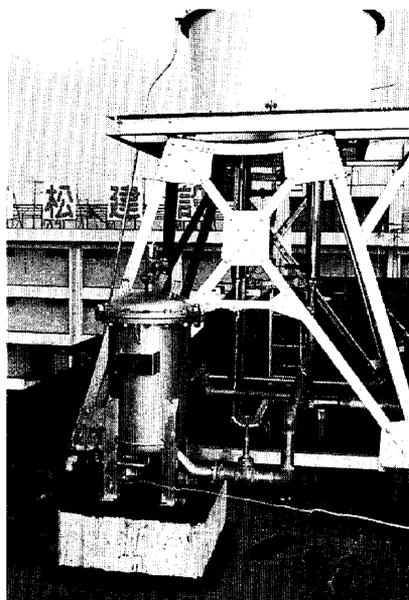


Photo 1 磁気処理装置の設置状況(家族寮A)

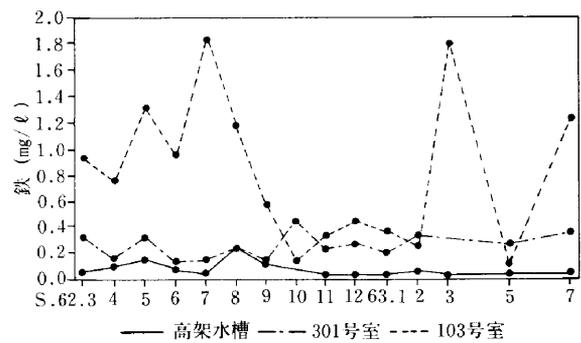


Fig.3 鉄の経時変化(水質基準: 0.3mg/l 以下)

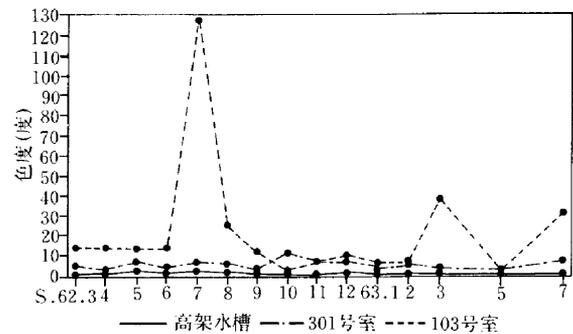


Fig.4 色度の経時変化(水質基準: 5度以下)

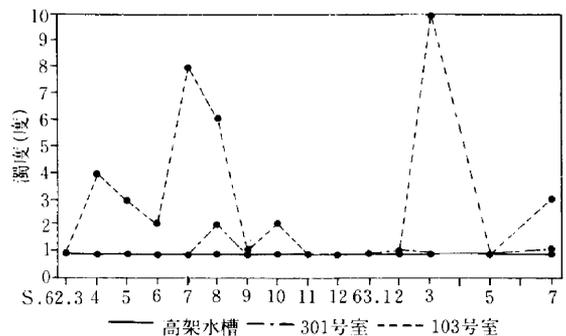


Fig.5 濁度の経時変化(水質基準: 2度以下)

Table 1 アンケートの回答結果

質問	回答	回答別累積数 (%)
朝一番の赤水の流出について	a. 以前と同じ、変わりなし	3 (13.6)
	b. 少なくなった	16 (72.7)
	c. 気にならなくなった	2 (9.1)
	d. その他(ほんの少し)	1 (4.6)
通常使用時間帯の赤水の流出について	a. 以前と同じ、変わりなし	4 (18.2)
	b. 少なくなった	14 (63.6)
	c. 気にならなくなった	4 (18.2)
	d. その他	0 (0.0)
水の出(圧力)について	a. 以前と同じ、変わりなし	14 (63.6)
	b. 水の出が良くなった	5 (22.7)
	c. 水の出が悪くなった	1 (4.6)
	d. その他	2 (9.1)
水の味について	a. 以前と同じ、変わりなし	12 (54.5)
	b. 良くなった	6 (27.3)
	c. 悪くなった	0 (0.0)
	d. その他(分からない)	4 (18.2)

アンケート日 昭和63年3月5日

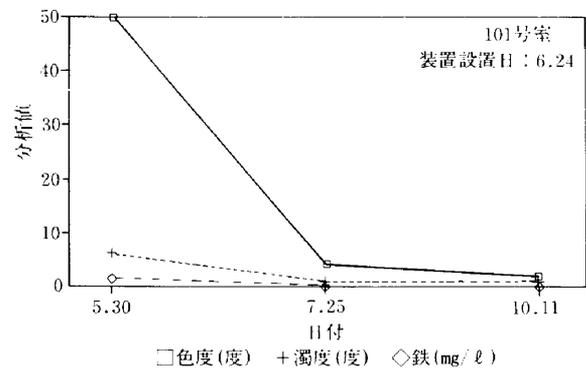


Fig.7 色度、濁度および鉄の経時変化

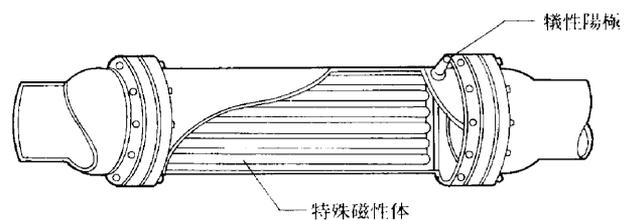


Fig.8 磁気処理装置の概要図(タイプI)

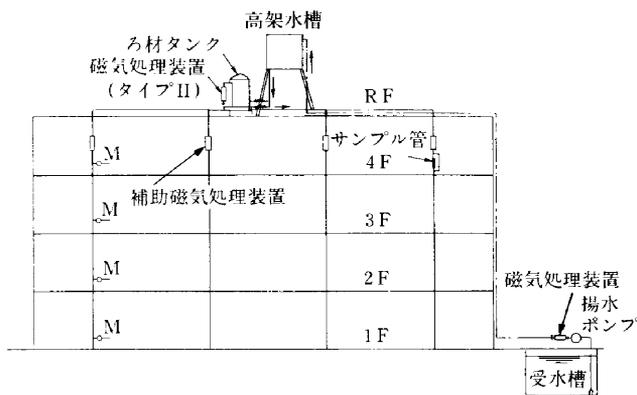


Fig.6 磁気処理装置の設置概要図(家族寮B)

れはポンプ直後に取付けた磁気処理装置の働きにより、ポンプ—高架水槽間の配管中の錆が軟質化し、流出・沈積したものと考えられる。

### (3) 当社技術研究所冷却水系への適用

磁気処理装置は、昭和63年5月に設置した。装置はタイプI (Fig. 8) であり、その設置概要を Fig. 9 に示す。当該冷却水系は、昭和59年秋から稼働しており、オイルクーラーヘッド内面には、すでにスケールが形成されていた。

装置設置1年後、スケール付着状態には顕著な変化は認められなかったが、ヘッド内面に発生していた錆こぶが茶褐色 ( $Fe_2O_3$ ) から黒色 ( $Fe_3O_4$ ) へ変化していた。またスケールのサンプリング個所には、

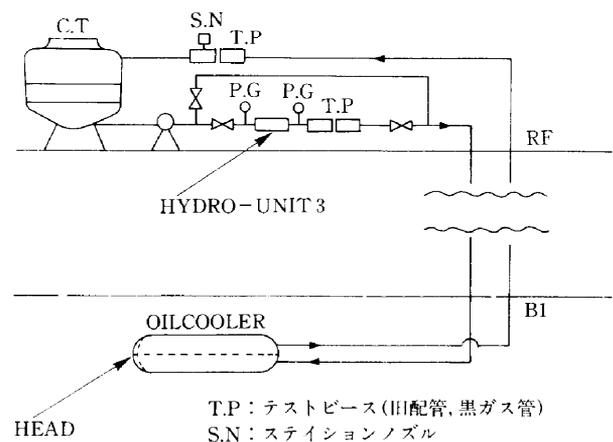


Fig.9 磁気処理装置の設置概要図(技研)

新たなスケールの形成は認められなかった。SEM (走査型電子顕微鏡) によれば、装置設置前のスケールには針状組織が多量に存在していたが、時間の経過とともに減少した。さらにEDS (エネルギー分散型X線回折装置) でスケールの定性分析を行った結果、設置前後でその化学組成 (主に炭酸カルシウムと二酸化ケイ素) に大きな相違はなかった。

## 4. おわりに

現在、磁気処理機構については、理論的説明が明