

配管内の赤錆防止装置

NMRパイプテクター

給水配管・空調冷温水配管・冷却水配管内の赤錆劣化を完全防止

第13回 アジア・太平洋防錆学会国際会議、(社)日本防錆技術協会にて論文発表

英国国会議事堂、
バッキンガム宮殿、
大英博物館で採用!!

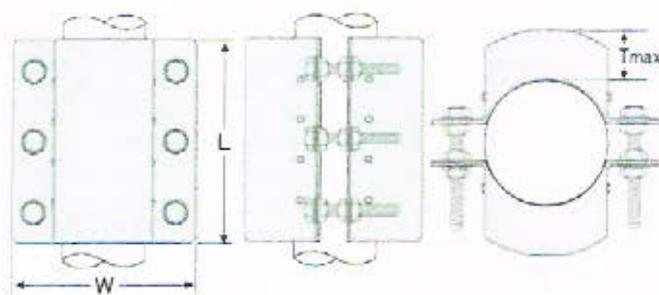
英国で唯一の
配管防錆装置

NMR技術で配管内の赤錆を完全に防止

国土交通省 新技術活用システム
[NETIS]登録実績有
日本国特許 (第3952477号)
米国特許 (No.7622038)
香港特許 (HK1087963)
韓国特許 (第436113号)



NMRパイプテクター配管対応規格



品番	W×L×T max	重量	対応配管サイズ(内径)
PT-30DS	85.9×121.5×27mm	0.8kg	6～32mm
PT-50DS	115.5×121.5×27mm	1.2kg	40～50mm
PT-75DS	144.1×121.5×27mm	1.7kg	65～80mm
PT-100DS	169.3×121.5×27mm	2.0kg	100mm
PT-125DS	194.8×121.5×27mm	2.4kg	125mm
PT-150DS	220.2×121.5×27mm	2.8kg	150mm
PT-200DS	271.3×121.5×27mm	3.5kg	200mm
PT-250DS	322.4×121.5×27mm	4.8kg	250mm
PT-300DS	373.5×121.5×27mm	5.6kg	300mm
PT-400DS～PT-2000DS			400～2000mm

NMRパイプテクター建物・用途別設置例

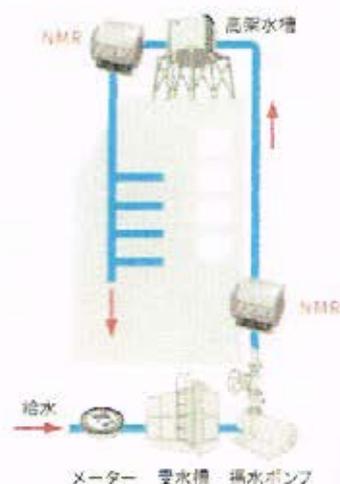
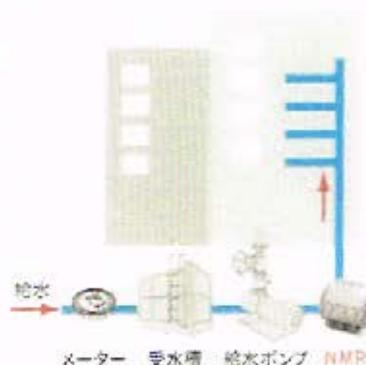
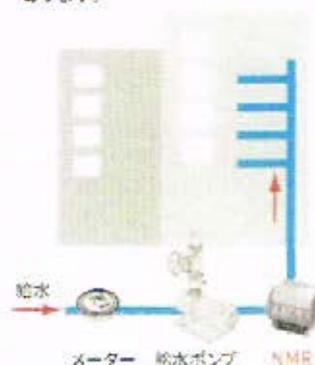
※ 建物の構造により設置箇所が異なります。 ※ 基本1系統につき1基。

● 給水系統 (マンション・ビル)

増圧直結給水方式 (標準型)

※ 建物によってはポンプが無い方式もあります。

貯水槽水道方式



● 空調冷温水系統 (循環水)



● 冷却水系統 (循環水)



● 給湯・ボイラー系統



製造元

お問い合わせ先



日本システム企画株式会社

本社 | 〒151-0073 東京都渋谷区笹塚2-21-12
TEL:03-3377-1106 FAX:03-3377-2214

営業所 | 北海道 (札幌/函館)・東北 (仙台)・名古屋・大阪 (吹田)・中国 (広島)・四国 (高松)・九州 (福岡)・沖縄 (那覇)・イギリス・アメリカ

WEB | <https://www.jspkk.co.jp>

● NMR/パイプテクターは、日本システム企画株式会社の登録商標です。
所属団体：(社) 電気協会、日本電気工事協会、電気設備工事協会、
(公社) 電気設備・電気工事、(一社) 日本マンション協会



みんなでシェアして、
従業員社会へ。
日本システム企画株式会社は、Fun to Shareに賛同しています。

配管の赤錆劣化問題を解決

配管内での新しい赤錆の発生を止め、既存の赤錆を不動態の硬い黒錆に変えて配管を

配管内の赤錆防止装置 国土交通省 新技術活用システム「NETIS」・「NETISプラス」登録実績有
※「NETISプラス」は2020年6月30日にサービス終了

NMRパイプテクター®

国内外でマンションなど集合住宅、病院・介護施設、商業施設、学校、ホテル・旅館・宿舍、行政施設、製造・食品工場、水道施設など数多くの建物の配管で使用されています。

本装置はNMR (Nuclear Magnetic Resonance)を利用した技術であり、磁気式(磁石)装置とは異なります。
NMRとは核磁気共鳴を表し、病院の断層写真撮影用MRIでも使われている安全性の高い技術です。

特長・効用

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 目的 配管寿命を建物寿命まで持たせるため、配管更新が不要になります。 費用 設置費用は配管更新に比べて給水管は1/5以下、空調配管は1/10以下と大幅に経済的負担を軽減することができます。
◎ 建物の規模により異なります。 工事 設置工事の際、断水の必要がありません。 保証 効果検証を実施しますので安心です。効果がでない場合は、全額返金致します。
◎ マンション・給水管の場合。 | <ul style="list-style-type: none"> 実績 国内外の導入実績は4,200棟以上。
◎ 全ての建物で効果検証を実施しています。 衛生 めめりの原因となる雑菌を解消し、水垢などの汚れを減少させます。 論文 科学的データを元に腐食の学会にて論文が受理・発表された世界で唯一の装置です。 安全 本装置は水と直接接触しないため、安全性が高く衛生的です。
◎ 更生工事であるエポキシ樹脂のコーティングは、未反応物(フェノール類)が米国とカナダで有害物質として規制されています。 |
|---|--|

配管内の鉄の酸化還元メカニズム

鉄の酸化は、電子が鉄より奪われて起きます。逆に電子を供給すると鉄の酸化は止まります。

酸化の仕組み
配管内の鉄(Fe)は、水中に含まれる酸素(O₂)と水(H₂O)により化学反応(酸化)を起こし、赤錆(FeO(OH))となります。この時、鉄は酸素に電子を奪われた状態になります。
この赤錆が水に溶けるため赤水の原因となり、体積が膨張し配管内に閉塞を起こすと共にネジ山の欠落などで漏水の原因になります。他の金属(銅・ステンレスなど)でも同様に酸化劣化は起きます。

一般の水の状態
水道水として供給される水分子(H₂O)は、図①の様に、水素原子(H)がプラス電荷に、酸素原子(O)がマイナス電荷に帯電しています。
マイナス電荷をもつ酸素原子に隣のプラス電荷を持つ水素原子が引きつけられ、図②の様に多くの水分子(H₂O)が凝集結合した大きな固まりを形成します。この時、水の自由電子(水和電子)は凝集の内側に位置しています。これが一般的な水の状態です。



し配管更新を不要にします。

更生し、外部腐食が無い限り配管の長期延命を可能にします。

NMRパイプテクター[®]による赤錆の黒錆化で配管内の赤錆防止

赤錆を黒錆に還元するNMRパイプテクター

乾水配管腐食手部分断面イメージ図



「配管洗浄方法」など従来の赤錆除去方法



大きな凝集体になっている水分子は、NMRパイプテクターを通過する時に、特定の電磁波で水分子中の水素の原子核に核磁気共鳴現象を起こし、これにより小さな水の凝集体（水和電子は凝集の外側に移動）に変化します。（図3）

この小さな凝集体の外側に位置する水和電子は、

ポンプなどのエネルギーで運動すると簡単に剥離し、連続的に水和電子の放電を起こします。（図4）放電による水和電子は、新規の鉄の酸化反応による赤錆の発生を防止すると共に、既にある赤錆を黒錆（マグネタイトの皮膜 / Fe_3O_4 ）に還元します。（図5）

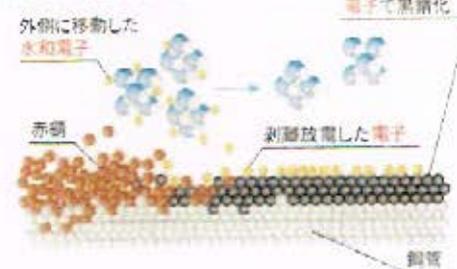
図3 凝集変化モデル



図4 細分化された凝集モデル



図5 鉄の還元モデル



黒錆とは？

黒錆は赤錆と比較して体積が1/10以下の色が黒い針状の固い結晶であり、赤錆を防ぐ物質として古来より赤錆を還元炭で処理して使用されています。

奈良平安時代では神社、寺などで釘や螺番に使われており、何百年でも錆びないことで有名です。また、現代でも南部鉄瓶や中華鍋など様々な用途に鉄のコーティングとして使われています。



NMR (核磁気共鳴) とは？

奇数の原子番号の物質、例えば水素(原子番号1)の原子核は、原子核がN極とS極に分極(同極化)しており、この原子核にある特定の電磁波を与えると、原子核が共鳴振動を起こして回転運動をします。

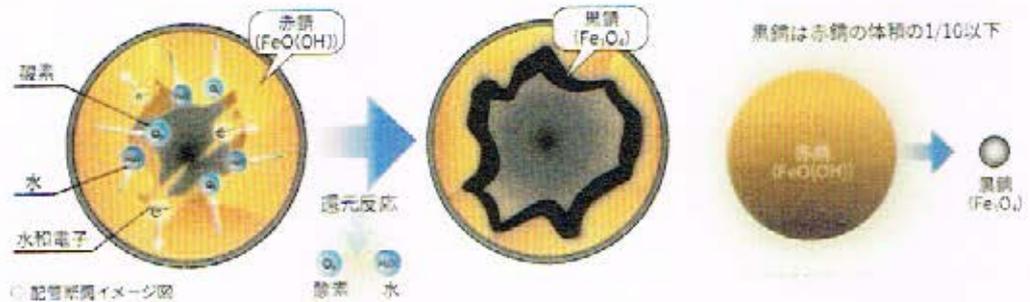
この現象を NMR (Nuclear Magnetic Resonance) といいます。



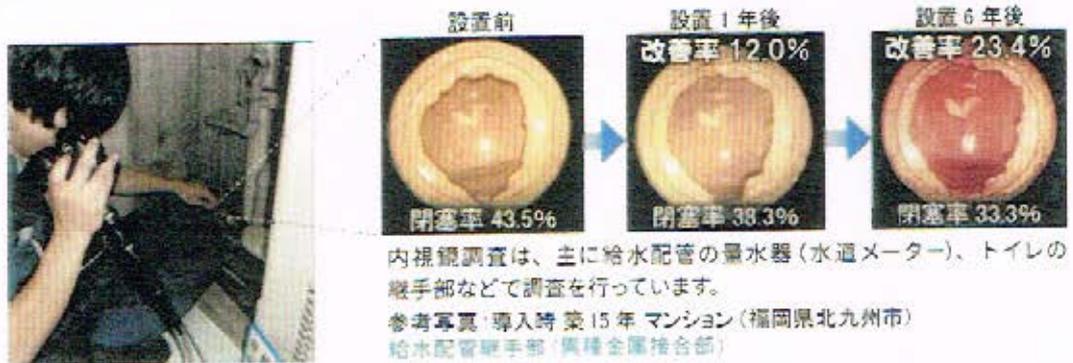
期待できる配管への効果

給水配管の赤錆閉塞縮小改善

NMR現象で凝集が小さくなった水の運動で発生する水和電子により、赤錆から水と酸素が放出され、体積が1/10の硬い不動態の黒錆となって赤錆閉塞は縮小改善し、同様に配管内の赤錆腐食は完全に防止されます。



《内視鏡調査 赤錆閉塞撮影写真例》



空調冷温水配管・冷却水配管の赤水解消

赤錆は水に溶けますが(赤水)、不動態の黒錆は水に溶け出しません。NMRパイプテクターで赤錆の発生を止め、既存の赤錆を水に溶けない黒錆に還元することにより、赤水を解消します(赤水は透明な水になります)。

《水質調査 着色確認写真例》

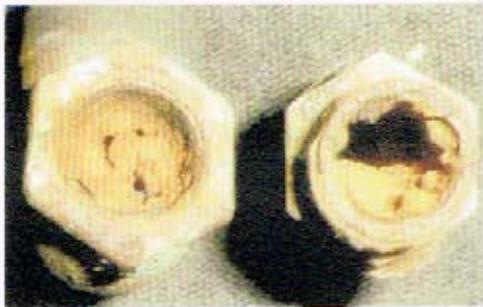


手遅れになる前に早めの対策を!!

配管内の赤錆劣化による弊害

赤錆が引き起こす給水管の漏水事故、ネジ山脱落、赤錆閉塞事例をご紹介します。

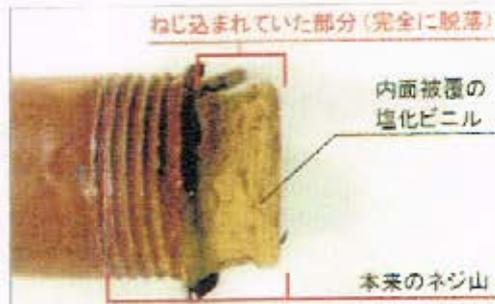
配管量水器周り



継手断裂部断面近影(漏水箇所:二次側バルブ周り配管)
漏水当時 築22年・7階建・26戸(VLP管使用物件)

止水バルブと塩化ビニルライニング鋼管(VLP管)の接続部からの漏水発生の一例です。
この部分は、鉄(配管)と鋼合金(バルブ)との接続(異種金属接合)となっているため腐食の進行が早く、本例では継手内部が赤錆で閉塞し、配管のネジ山が腐食劣化しています。

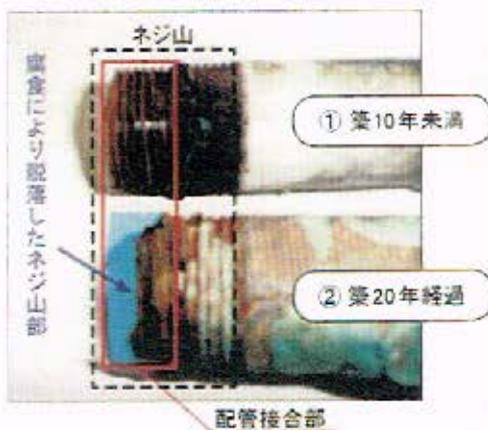
異種金属継手部



異種金属接合部ネジ山近影(継手断裂部・断面)
漏水当時 築18年・14階建・154戸(VLP管使用物件)

異種金属接合部所のネジ山は腐食により殆どなくなっており、内部の塩化ビニルのみが残っていることが確認できます。

築年数の違いによる赤錆閉塞とネジ山の状態比較

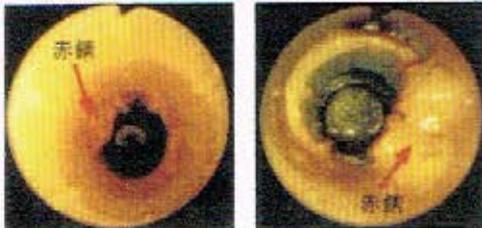


写真左①10年未満の配管継手部の赤錆閉塞とネジ山の状態に比べ、写真②20年経過後の配管継手部の赤錆閉塞とネジ山の劣化は大きく進んでいますが、外観からはこのネジ山の腐食劣化の状況は分かりません。
このようにネジ山が腐食劣化していると、地震などの衝撃により配管が外れ漏水に繋がります。
当然大きい地震が来れば建物内の多くの場所で漏水が発生する可能性が高くなります。

配管の耐震強度を維持するためには、ネジ山が赤錆劣化で減少する前に防錆処理をする必要があります。

防食コア付継手部分での赤錆

- ① 病院(築6年)
- ② マンション(築13年)



近年、配管継手部の腐食防止効果を高めた「防食コア」内蔵継手が使われています。
設計上、赤錆劣化が生じない仕様になっているはずですが、防食コア付継手部の内視鏡調査を行ったところ、写真にも見られるように、実際は比較的新しい建物でも防食コア付継手に赤錆が発生している場所があり、閉塞が進行している様子が分かります。

NMRパイプテクター® 設置導入例

配管更新に比べて格段に経済的負担が軽減され、また安全性も高いため数多くの集合住宅やビル、病院など

集合住宅

ダイヤパレス八幡中央 / 福岡県北九州市



本物件は設置時に築15年を経過したマンションで、給水配管継手部分の赤錆閉塞がかなり進行していました。配管更新工事を検討していたところ、配管更新工事に比べ費用が1/10以下のNMRパイプテクターを採用いただきました。

設置概要

建物概要 設置当時：築15年 14階建 82戸 マンション

設置配管・設置数 高架水槽二次側給水配管 (VLP管 150A) PT-150 DS×1セット

赤錆閉塞の縮小
43.5% ▶ 33.3%へ改善!

配管内における内視鏡調査結果



※ 赤錆閉塞の改善は、通過する水の量や錆の形状によって異なります。
※ 他物件の内視鏡調査結果は、総合資料集をご参照ください。

商業施設

伊豆大仁カントリークラブ / 静岡県伊豆の国市



NMRパイプテクター設置後わずか1か月で赤錆の進行が完全に止まり、同時に給水配管内の赤錆の表面部が水に溶けない不動態の黒錆に変化したことで水中に溶出する鉄分が減少し、フィルターの着色も減少しました。

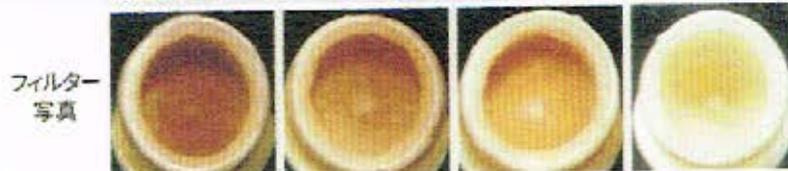
設置概要

建物概要 設置当時：築33年 クラブハウス

設置配管・設置数 クラブハウス系統給水ポンプ二次側給水配管 (SGP管 125A) PT-125 DS×1セット
高架水槽二次側給水配管 (SGP管 125A) PT-125 DS×1セット

水中の鉄分値が減少
21mg/L ▶ 0.75mg/Lへ改善!

水質検査結果グラフ



※ フィルターを250ccの精製水にて洗浄し、その250ccを検査溶液とし測定しました。
※ フィルターはいずれも7日間使用したものです。

に導入されています。

病院施設

熊本赤十字病院 / 熊本県熊本市



当院では全面移転新築後16年を経過した2014年に配管の劣化対策としてNMRパイプテクターが導入されました。

その結果、効果が顕著に現れたことから2016年には殆どの配管に本装置が導入されました。

設置概要

建物概要 設置当時：第16年 8階建 490床 病院
設置配管・設置数 給水系統6セット、空調系統3セット、給湯系統1セット
 ※詳細は総合資料集をご参照ください。

水中の鉄分値が減少
 69.1 mg/l → 0.03 mg/l へ改善!

水質検査結果 ※水質基準値：1.0mg/l (日本冷凍空調工業会)

調査系統	設置前	設置後
空調温水	 2014年 6月23日 12.3 mg/l 設置日 8月4日	 2014年 8月19日 0.07 mg/l 設置2週間後
空調循環冷温水	 2014年 8月4日 69.1 mg/l 設置日 12月2日	 2015年 1月19日 0.03 mg/l 設置7週間後

その他の導入実績例

東宝ツインタワービル 帝創ビル



新千歳空港ターミナルビル



日本赤十字社本社



広尾ガーデンヒルズ (G・H・I・J・K棟)



国内



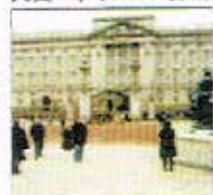
- ・独立行政法人 国立病院機構 宮城病院
- ・浜松医療センター
- ・新所沢済和病院 (本部)
- ・済生会野江病院
- ・心臓血管研究所付属病院
- ・山鼻サントウン 団地

- ・社会福祉法人 城南会 ケアハウスしらさぎ
- ・ホテルサーブ渋谷
- ・ハイツオークラ東瀬
- ・愛全病院F・G棟
- ・日本都市センター会館
- ・NTT品川TWINS

- ・ライオンズマンション (約70棟)
- ・ダイアパレス (約70棟)
- ・ラヴィドール (約25棟)
- ・八重洲口会館
- ・函館市消防本部庁舎
- など多数

英国

英国バッキンガム宮殿



英国国会議事堂



ハロッズデパート



英国放送協会 (BBC)



大英博物館

