

# 赤錆防止・更生装置

# NMRパイプテクター®

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

給水管・空調冷温水管・冷却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

## 総合資料集

国土交通省 新技術活用システム  
[NETIS]登録実績有 [KT-100072]

日本国特許 (第3952477号)

米国特許 (No.7622038)

欧州特許 (No.1634642)

香港特許 (HK1087963)

韓国特許 (第436113号)



NMRパイプテクター®は、日本システム企画(株)の登録商標です。

環境と健康をサポート



Contribute to Health & Environment

日本システム企画株式会社



# 赤錆防止・配管更生装置 NMRパイプテクター®

配管内での新しい錆の発生を止め、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。



## 用途

給水管継手部内の赤錆閉塞を防止し縮小改善します。

◎給水管で使用されている主な管材：塩化ビニールライニング鋼管（VLP管）

空調冷温水管・冷却管・給湯管の赤錆を防止し、赤水を解消します。

◎空調冷温水管で使用されている主な管材：亜鉛メッキ鋼管（SGP管）

## 導入先



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・宿舎、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。

## 特長・効用

- |                                                                                              |                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>寿命</b> 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。</p>                                             | <p><b>実績</b> 国内外の導入実績は3,900棟以上。<br/>◎全ての建物で効果検証を行っています。</p>                                                   |
| <p><b>費用</b> 設置費用は配管更新に比べて給水管は1/5以下、空調管は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。<br/>◎建物の規模により異なります。</p> | <p><b>衛生</b> む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。</p>                                                              |
| <p><b>工事</b> 設置工事の際、断水の必要がありません。</p>                                                         | <p><b>論文</b> 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。</p>                                                       |
| <p><b>保証</b> 効果保証付きのため、安心です。<br/>効果が出ない場合は、全額返金致します。<br/>◎マンション・給水管の場合</p>                   | <p><b>安全</b> 本装置が水と直接接触しないため、安全性が高く衛生的です。<br/>◎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。</p> |

当冊子の設置例に記載されているアイコンについて

|      |        |     |     |            |    |    |     |    |      |        |      |       |
|------|--------|-----|-----|------------|----|----|-----|----|------|--------|------|-------|
| 給水   | 空調     | 冷却  | 給湯  | マンション      | 病院 | 学校 | ホテル | 工場 | 行政   | ビル     | 水道   | 施設    |
| 給水管  | 空調冷温水管 | 冷却管 | 給湯管 | マンション・ビル   | 病院 | 学校 | ホテル | 工場 | 行政施設 | 商業ビルなど | 水道施設 | その他施設 |
| 配管種類 |        |     |     | 導入先建物・施設種類 |    |    |     |    |      |        |      |       |



## 配管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

### 配管量水器周り



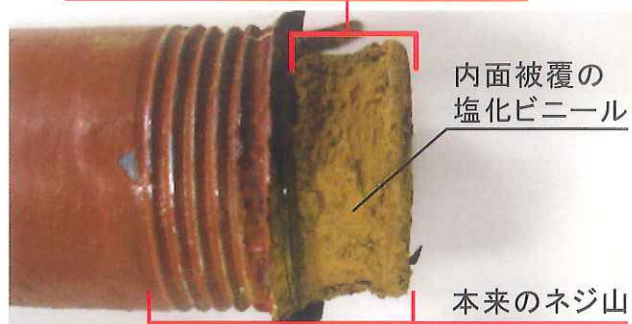
継手断裂部断面近影(漏水箇所:二次側バルブ周り配管)  
漏水当時:築22年・7階建て・26戸(VLP使用物件)

止水バルブと塩化ビニールライニング鋼管(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)と砲金(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

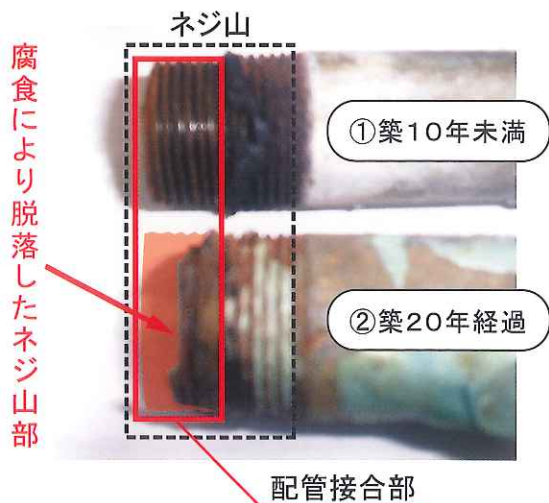
ねじ込まれていた部分(完全に脱落)



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階建て・154戸(VLP使用物件)

異種金属接合箇所のネジ山は腐食により殆どなくなっており、内部の塩化ビニー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①の10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。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、地震等の衝撃により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」付継手が使われております。

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。



## 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(O<sub>2</sub>)と水(H<sub>2</sub>O)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と赤水の原因となり、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・ステンレス等)でも同様に酸化劣化は起きます。

### 一般の水の状態

通常、水道水として供給される水の分子(H<sub>2</sub>O)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(H<sub>2</sub>O)が凝集結合した大きな固まりを形成します。

水の自由電子(水和電子)は凝集の内側に存在しており、これが一般的な水の状態です。



オキシ水酸化鉄／赤錆



オキシ水酸化鉄／赤錆

水和電子



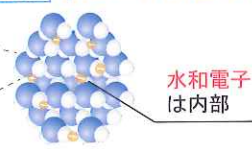
マグネタイト／黒錆

還元反応により水中へ溶出するのは水分子と水酸基のみ

図① 水分子モデル



図② 水はH<sub>2</sub>Oの大きな塊り



### NMRによる黒錆化

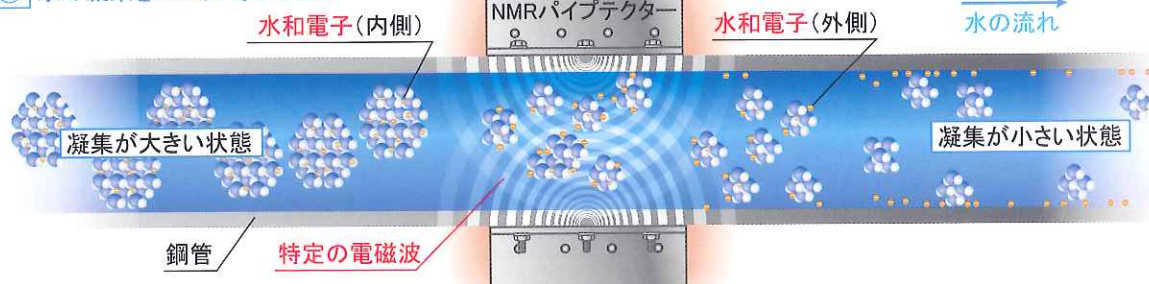
大きな凝集体になっている水分子は、NMRパイプテクトを通過する時に、特定電磁波で水分子中の水素の原子核に核磁気共鳴現象を起こし、これにより小さな水の凝集体(水和電子は凝集の外側に移動)に変化します。(図③)

この小さな凝集体の外側に位置する水和電子は、

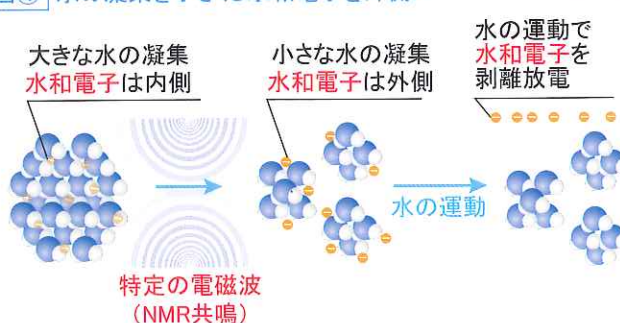
ポンプ等のエネルギーで運動すると簡単に剥離し、連続的に水和電子の放電を起こします。(図④)

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<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)に還元します。(図⑤)

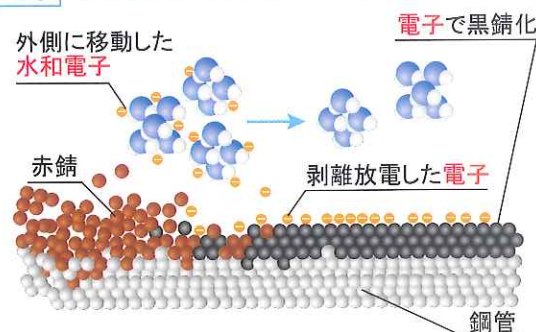
図③ 水の凝集をNMR共鳴で小さく



図④ 水の凝集を小さくし水和電子を外側に



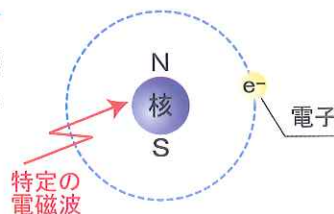
図⑤ 水和電子の剥離放電で赤錆の黒錆化



## 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(磁極化)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。

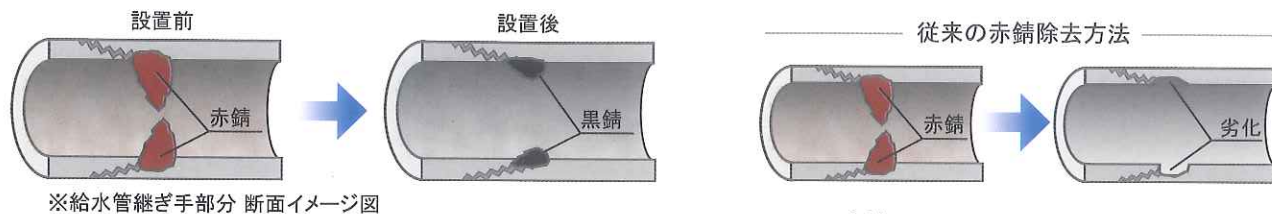
この現象をNMR (Nuclear Magnetic Resonance) といいます。





## 期待できる配管への効果

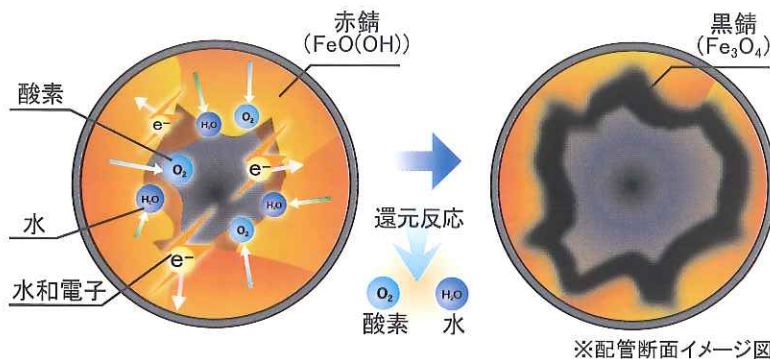
赤錆を黒錆に還元するNMRパイプテクター



※給水管継ぎ手部分 断面イメージ図

### 給水管の赤錆閉塞収縮改善

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。



※配管断面イメージ図

### 内視鏡調査 赤錆閉塞撮影写真例



内視鏡調査は、主に給水管の量水器（水道メーター）、トイレの継手部などで調査を行っています。

参考写真：導入時 築21年マンション（福岡県北九州市）  
給水配管継手部（異種金属接合部）

### 空調冷温水管・冷却管の赤水解消

赤錆は水に溶けませんが（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、赤水は解消します（赤水は透明な水になります）。

### 水質調査 着色確認写真例



水質検査は、空調冷温水管のドレン（水抜き）部などで採水した水を外部の検査機関へお客様が直接送り、実施しています。

参考写真：導入時 築19年病院（大阪府茨木市）  
空調冷温水 24時間循環水

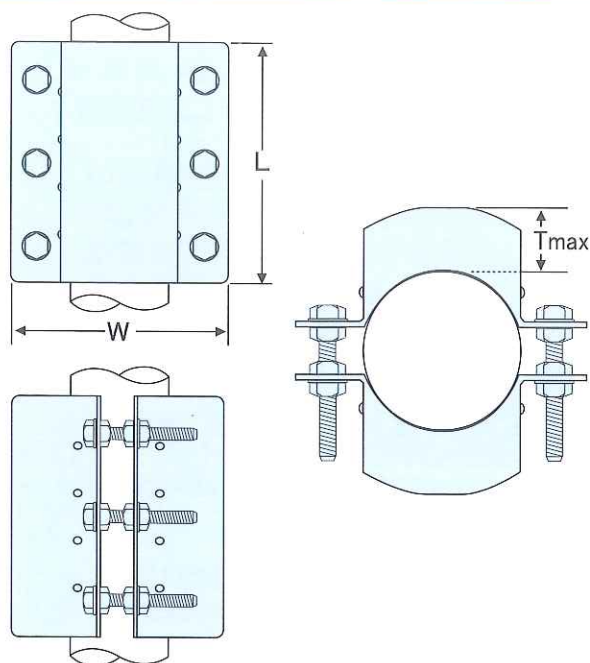
### 黒錆とは？

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、寺などで釘や蝶番（ちょうつがい）に使われており、何百年でも錆びない事で有名です。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パイプテクター配管対応規格

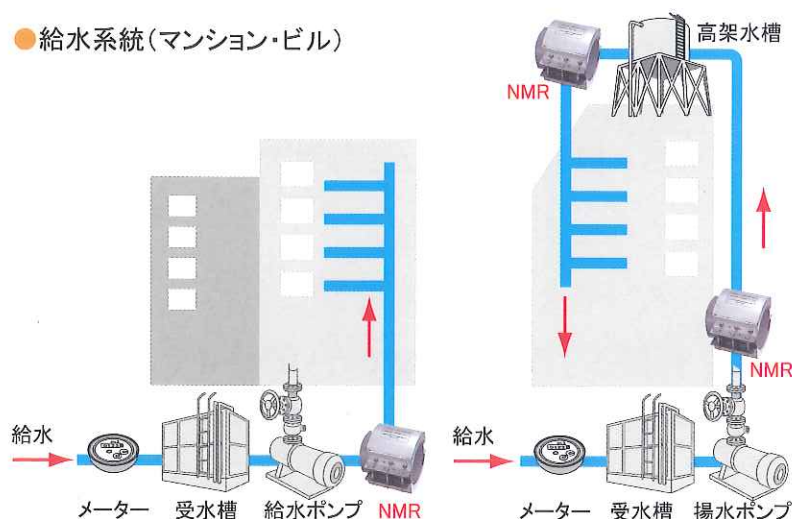


| 品番                 | W×L×Tmax         | 重量    | 対応配管サイズ(内径) |
|--------------------|------------------|-------|-------------|
| PT-20DS            | 80.0×100.4×26mm  | 0.8kg | 6～25mm      |
| PT-30DS            | 85.8×121.5×27mm  | 0.8kg | 13～32mm     |
| PT-50DS            | 115.5×121.5×27mm | 1.2kg | 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  |

※PT-20DSは一般家庭用

## NMRパイプテクター建物・用途別設置例

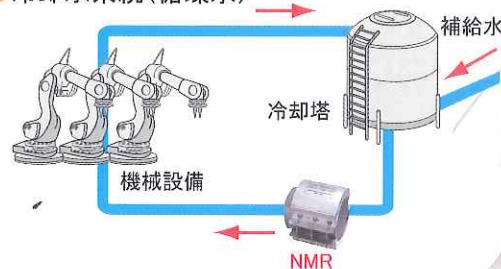
### ●給水系統(マンション・ビル)



### ●空調冷温水系統(循環水)



### ●冷却水系統(循環水)



※建物の構造により設置位置が異なります。

NMR =  **NMRパイプテクター**

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 東京本社(渋谷区)・北海道(札幌市)/道南  
(函館市)・東北(仙台市)・関東(高崎市)・  
中部(名古屋市)・関西(吹田市)・中国(広島  
市)・九州(福岡市)・イギリス

U R L <http://www.jspkk.co.jp>

NMRパイプテクターは、日本システム企画(株)の登録商標です。



日本システム企画(株)は、低炭素社会活動である「Fun to Share」に賛同しており、環境への負荷軽減の取り組みを実施しています。