

**N+** NMR工法 (AC-160003-P)

副題 配管内の赤錆防止による配管寿命の延長

開発会社 日本システム企画株式会社

区分 工法

アブストラクト

本技術は核磁気共鳴による赤錆防止・配管延命工法で、従来はエポキシライニング工法で対応していた。本技術の活用により、配管の断水工事を行う事なく施工することができるため、工程短縮に繋がる。

概要

概要

①何について何をする技術なのか?

・核磁気共鳴による赤錆防止・配管延命工法

②従来はどのような技術で対応していたのか?

・エポキシライニング工法

③公共工事のどこに適用できるのか?

・給水・空調冷温水・冷却水配管等の維持工事

④補足説明

・従来の防食工法は、管内の圧力が高い80℃以上の高温水が流れる空調管での使用が不可能

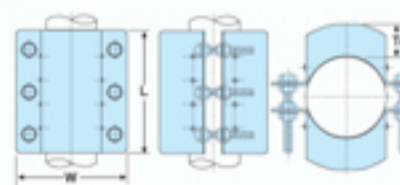
・本技術は、配管外からの装置設置工事であり、配管内圧力が高くても、80℃以上の高温水が流れる空調管でも使用可能

・エポキシライニング工法では、赤水・赤錆は直後に停止するが10年程の期間後に赤錆が再発。電気防食工法では、近接の赤錆に対し効果を期待できるが、装置から距離が離れた赤錆部には効果が期待できない

・本技術は、新規の鉄部の赤錆発生を完全に防止すると同時に、既に発生している赤錆を黒錆化し、その黒錆によって配管内より赤錆が再発生しない配管を作る

・本技術は、給水管、空調冷温水管、冷却水管等に使われる、配管用炭素鋼管、塩化ビニルライニング鋼管、亜鉛メッキ鋼管、鋳鉄管等の配管内の腐食を防止し、水中に流出した鉄イオンを減少させ、すでに赤錆閉塞を起こしている配管であっても赤錆の黒錆化による体積収縮で閉塞を縮小改善できる

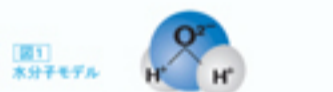
装置及び取り付け用金具



No.	部品名	材質	数量	他
1	本体	SUS316	2	
2	早速金	SUS	12	6×13×1
3	バネ金	SUS	6	
4	ボタ六角穴ボルト	SUS	16	M3×6
5	蓋六角穴ボルト	SUS	-	M3×6
6	六角ナット	SUS304	16	M3
7	六角ボルト	SUS304	6	M6×55

配管内の赤錆防止、及び配管寿命の延長のメカニズム

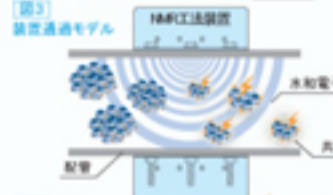
① 通常、上水として供給される水の分子(H<sub>2</sub>O)は[図1]の様に、水素原子(H)がプラス電荷に酸素原子(O)がマイナス電荷に帯電している。



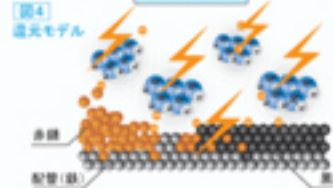
② その為、マイナス電荷を持つ酸素原子に帯電したプラス電荷をもつ水素原子が引き付けられ、[図2]の様に多くの水分子(H<sub>2</sub>O)が凝集結合をした大きな凝集体(クラスタ)を形成する。水の自由電子(水和電子)は凝集体の内側に存在し、これが一般的な液体の水の状態である。



③ 一般の水は大きな凝集体になっている。水分子は、「NMR工法装置」を通過する事により、特定電磁波による水分子中の水素の核の共鳴現象によって[図3]の様に小さな凝集体に変化する。6時間以上共鳴現象が続いている間は、小さな凝集が持続する。



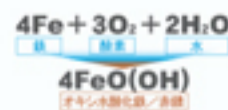
④ 大きな凝集体の水分子は水和電子が凝集体の内側に在る為、移動しても水和電子の放電を起こさない。しかし、この小さな水の凝集体の水分子は、水和電子が凝集体の外側に位置する為、圧送ポンプ等の大きなエネルギーにより、配管内を移動する事により水分子同士が接触、制御放電によって、放電現象を起こす。その水和電子により赤錆が黒錆に還元される。【図4】



【水の凝集状態と水和電子に関する参考文献】  
 1) J.R. Van Wazer, A.E. Saeg, A.Kamath, O. Chaudhury, D.M. Humeck  
 Observation of Large Water-Cluster Anions with Surface-Bound  
 Excess Electrons. J. SCIENCE 41 2012081-07  
 【図解】  
 ① マイナス電荷した酸素原子の凝集と水素原子の凝集の両方の研究  
 J.R. Van Wazer, A.E. Saeg, A.Kamath, O. Chaudhury, D.M. Humeck  
 Observation of Large Water-Cluster Anions with Surface-Bound  
 Excess Electrons. J. SCIENCE 41 2012081-07

配管内の鉄の酸化還元メカニズム

① 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(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)となる。これが水に溶けることにより赤水の原因になり、体積が増え配管内に閉塞を起こすと共に山の欠落などで漏水の原因となる。



② NMR工法装置設置部を通過し凝集が小さくなった水は運動することで水和電子(e<sup>-</sup>)を放出する。その電子が配管内で発生した赤錆と結びつく赤錆(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)に還元する。赤錆を黒錆へ還元させることで結晶が小さくなり、体積が1/10以下の不動型となる為、水への溶出がより、配管内の閉塞は改善してゆく。



## NMR工法 配管対応規格

対応配管内径(A)	品番	W×L×Tmax	重量
6~25mm	PT-200S	80.0×100.4×26mm	0.8kg
25~32mm	PT-300S	85.8×121.5×27mm	0.8kg
40~50mm	PT-500S	115.5×121.5×27mm	1.2kg
65~80mm	PT-750S	144.1×121.5×27mm	1.7kg
100mm	PT-1000S	169.3×121.5×27mm	2.0kg
125mm	PT-1250S	194.8×121.5×27mm	2.4kg
150mm	PT-1500S	220.2×121.5×27mm	2.8kg
200mm	PT-2000S	271.3×121.5×27mm	3.5kg
250mm	PT-2500S	322.4×121.5×27mm	4.8kg
300mm	PT-3000S	373.5×121.5×27mm	5.6kg
400~2000mm	PT-4000S~PT-20000S	-	-

評価			
建設技術審査証明		他機関の評価結果	
事前審査		事後評価	活用効果評価
有用な新技術	推奨技術		準推奨技術
	評価促進技術		活用促進技術
旧実施要領における技術の位置付け	活用促進技術(旧)		設計比較対象技術
	少実績優良技術		
適用期間等			

分類	
分類 1	上下水道工(104) - 維持管理(45)
分類 2	建築設備(機械)(29) - 給排水衛生設備工事(10)
分類 3	建築設備(機械)(29) - その他(4)
分類 4	
分類 5	

### 新規性及び期待される効果

#### ①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

- ・配管内部からの施工を配管外部から設置する装置に変えた
- ・赤錆の除去を研磨除去から核磁気共鳴による黒錆転換に変えた
- ・各戸別の配管内部工事から給水元の配管外部の装置設置に変えた

#### ②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・配管外部から設置する装置に変えたことにより、断水工事が不要となり、工程短縮に繋がる
- ・核磁気共鳴による黒錆転換に変えたことにより、赤錆の再発防止となるため、品質が向上する
- ・配管外部の装置設置に変えたことにより、人員の削減が可能となり、経済性が向上する
- ・配管外部の装置設置工事に変えたことにより、配管撤去が不要となり、建築廃材の発生を防ぐため周辺環境への影響が向上する



### 適用条件

#### ①自然条件

- ・特に無し

#### ②現場条件

- ・設置箇所:装置を設置する配管に最低130mm以上の直管部が必要
- ・作業スペース:0.5m×1m 0.5㎡