

観光施設

JAPAN
TOURISM
FACILITIES
ASSOCIATION

2006

銀河

No.274

社団法人 国際観光施設協会

給水管、空調冷温水管の赤錆劣化対策について

日本システム企画株式会社 社長室 企画広報・マーケティング 山根 慶一

Q. 築年数が25年を超えていますが、給水管や空調冷温水管の赤錆劣化対策は1度も行っていません。どのような方法があるのでしょうか？

A

配管の赤錆劣化対策を大きく分類すると、「工事を行う」、「防錆剤を用いる」、「赤錆対策の装置を使用する」という3つの方法があります。

「工事を行う」とは、「配管を取り替える配管更新工事」と「配管内をエポキシ樹脂で被覆する更生工事(ライニング工事)」の2つを指します。

赤錆劣化対策で一番効果がわかりやすいのが配管更新工事です。配管を新しくするので、100%赤錆問題は解決できます。しかし、「費用が非常に高額である」、「工事期間中は断水が必要であり「ホテル、旅館の運営に支障がでる場合がある」、「20年後にまた同じ赤錆劣化対策が必要になる」などの問題点があります。

更生工事は、配管内の錆を研磨して除去した後、配管内面をエポキシ樹脂と呼ばれる樹脂で被覆する工事です。更生工事は錆を研磨するので赤水の解消には即効性があり、また配管更新工事と比較すると費用は安くなります。問題点としては、「更生工事で配管を延命できるのは10~15年程度でその後は配管更新工事が必要となる」、「更新工事と同様に断水を伴う」、「エポキシ樹脂に混合されている硬化剤に環境ホルモンのビスフェノールAや発ガン性物質が含まれている疑いがある」などです。

防錆剤、装置について以下順をおって述べます。

Q. 現在、防錆剤を使用していますが、これを使用し続ければ配管のメンテナンスは不要でしょうか？

A

防錆剤の種類を大別すると、「リン酸塩系」と「ケイ酸塩系」の2種類がありますが、いずれの防錆剤を使用しても、やはり将来の配管の赤錆劣化対策は必要になります。防錆剤の使用により、赤水の発生を抑制したり腐食速度を低下させることはできても、配管内の赤錆発生を完全に防止することはでき

ないためです。したがって、防錆剤を使用しても結果的に配管内の赤錆腐食が進行してしまうので、将来の赤錆劣化対策が必要になるのです。

また、防錆剤の使用には以下の注意点があります。

- ①防錆剤の定期的なコストと将来の配管の赤錆劣化対策コストを合わせて考える必要がある。
- ②防錆剤の効果を発揮させかつ安全に使用するためには、濃度定期検査、防錆剤の管理、使用状況についての記録などを、厳重に行わなければならない。特に飲料水に混入する場合には、安全性についての正しい理解が必要である。また、防錆剤は化学物質であるので、地球環境保全の観点から防錆剤製造メーカーは無論、使用者も環境汚染に十分に配慮する必要がある。

Q. 赤錆防止や赤水解消を謳った装置が多数ありますが、本当に配管の赤錆劣化対策に効果があるのでしょうか？

A

配管内の赤錆対策の装置は以前から多数存在します。主な装置を挙げると、「脱気装置」、「電子場処理装置」、「磁気装置」、「セラミック装置」などです。

結論から述べると、従来の装置では配管内の腐食の進行を遅くできるものはありますが、赤錆の発生を防止し長期間配管を延命できる装置は有りません。

グラフ1は、北海道大学の真柄泰基教授による、赤錆対策装置の防食効果をまとめた旧厚生省委託研究の結果です。縦軸が防食率、横軸が水の流れる速さ(流速)を表しています。防食率が100%に達すると赤錆発生を完全に防止するという意味を意味します。換言すれば、防食率が100%未満であれば、「100%赤錆の発生を防ぐことができない」ということであり、「装置を設置しても配管内の赤錆劣化は進行する」ということになります。グラフにあるように、防食率100%を達成している装置はありません。この研究結果で一番赤錆腐食の抑制に効果があるのは脱気装置となっています。配管内の赤錆は、「配管の鉄と水と水中の酸素が反応して発生」しますが、「脱気装

置は水中の酸素を抜くことにより赤錆の発生を抑制する」という考え方の装置です。しかしながら、水に溶存している酸素を100%抜くことは出来ないため、赤錆劣化の進行を遅くすることはできても止めることはできず、少しずつ赤錆劣化は進行します。また、特筆すべきは磁気式(磁気+セラミック)の装置です。一般的な建物の給水の流速は2.0m/s以下ですので、その範囲でグラフを見ると、磁気式の装置は防食率がマイナスの領域に入っています。これは磁気式の装置を設置することで逆に配管内の赤錆腐食が促進されてしまうことを意味します。理由は、磁気式の装置は配管内の赤錆を水に溶かして流出させてしまうため、赤錆が流れた箇所がまた腐食し、結果として配管の肉厚を減少させてしまうためです(図1)。

磁気式の装置に関しては、腐食防食の専門学会である(社)腐食防食協会の学会誌「材料と環境 Vol.53 No.5 2004」において「磁気処理など水処理器にご注意を!」というタイトルで、複数の磁気装置を実験し防食効果なしの結果が報告されています。

Q. 建物が老朽化して設備のメンテナンスが急務です。給水管、空調冷温水管の一番よい赤錆劣化対策は何でしょうか？

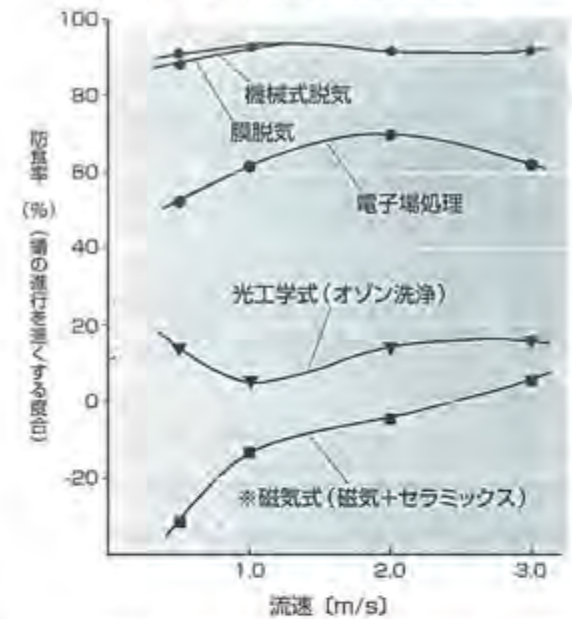
A

上記のように、防錆剤や従来の装置では配管の赤錆劣化の進行を止めることはできません。また工事による対策も問題点があり、結局、従来の配管の赤錆劣化対策で理想的な方法はありませんでした。

配管の赤錆劣化対策で一番良い方法は、配管内の赤錆を防錆皮膜である黒錆に変え(還元し)、配管内を黒錆の皮膜で被覆することです。黒錆は、南部鉄瓶や蒸気機関車(蒸気機関車の表面は黒い色をしています。あの黒い物質が黒錆です)など、鉄を赤錆から守る物質として古くから利用されてきました。配管内に黒錆の皮膜を形成させれば、新規の赤錆の発生を完全に防止して配管の肉厚を維持することが出来るため、配管を建物寿命まで延命することができます。また、黒錆は水に溶けないので、飲料水の配管においても非常に安全です。黒錆は鉄から赤錆の発生を防いでくれる物質であることは従来から知られていましたが、水で満たされた建物の配管内部に黒錆の皮膜を形成することが、従来の技術ではできませんでした。

しかしながら、近年、配管内の赤錆を黒錆に変えて40年以上配管を延命することができるNMR工法という新しい技術を利用した赤錆防止・配管更生装置が開発され、配管内の赤錆防止・配管延命対策に効果を発揮しています(図2)。NMR工法とは、水分子の水素の原子核にある特定波長の電磁波をあて水素の原子核に共鳴

グラフ1 従来の赤錆対策装置の防食効果



(出典:真柄泰基,昭和63年度,特別研究総括報告,建築物内給排水管理に係る新技術開発指針の作成及び評価体系の設定に関する研究報告書) (出典:設備と管理1995年6月号)

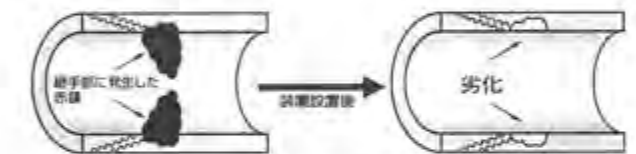


図1 従来の磁気式、セラミック装置は、配管内の赤錆を流出させてしまうため、赤錆を流出させた箇所が再び赤錆劣化を起こし、その結果更に配管の内厚が減少して漏水などの原因になります。



図2 NMR工法により赤錆を黒錆へ還元すれば、黒錆の皮膜により配管内面と水が接触せず、新規の赤錆の発生を完全に防止できます。また、黒錆は赤錆と比較して体積が10分の1以下なので、赤錆による配管内の閉塞を極小改善できます。

現象を起こすことにより放電性の高い水を削り、その水をポンプなどのエネルギーで動かすことで連続的に放電を起こさせ赤錆を黒錆に還元する技術です。NMR工法の特長は、「配管更新工事と比較して費用が10分の1程度で配管を40年以上延命できる」、「配管を切断することなく設置可能なので断水工事が不要」、「メンテナンス・ランニングコスト不要」、「装置が水と接しないので水の安全性を保持できる」などで、まさに配管の赤錆劣化対策に最適な工法と言えます。設置実績は、日本赤十字社広尾医療センターをはじめ国内外で1800棟以上あり、現在イギリスのヒルトンホテルやマリオットホテルなどにも設置され、これらのホテルチェーンで世界的な導入も検討されています。