

新技術・製品情報

## 電気防食技術による給水管の延命 ラスカット工法



### ■電気防食(カソード防食)の原理

#### 1. 異種金属接触腐食

金属は水に触れると表1に示すような、それぞれ固有の標準電位を示す。異種金属を導線でつなぎ水につけると、この電位差により電位の低い側から高い側へ陽イオンが水中に流出し電流が発生する。この場合、電位の高い側の腐食(発錆)は抑制されるが、低い側は単独で水中に置かれているときよりも数倍の速さで腐食する。これが異種金属接触腐食の原理である。この原理を銅(電位の高い側)と鉄(電位の低い側)の異種金属接触腐食の例により図解する。(図1)

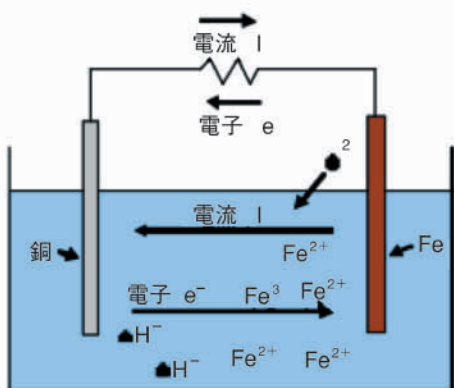


図1 鉄の電池作用による腐食

表1 金属のイオン化列と標準電位

金属	標準電位(V)
カリウム	K -2.92
カルシウム	Ca -2.84
マグネシウム	Mg -2.37
アルミニウム	Al -1.66
亜鉛	Zn -0.76
鉄	Fe -0.44
ニッケル	Ni -0.23
錫	Sn -0.14
鉛	Pb -0.13
(水素)	(H) 0
銅	Cu +0.34
水銀	Hg +0.79
銀	Ag +0.80
白金	Pt +1.22
金	Au +1.49

卑な金属  
イオン化しやすい(錆びやすい)  
  
 貴な金属  
イオン化しにくい(錆びにくい)

<注> 腐食・防食の技術分野では国際取決めで、上表「金属のイオン化列と標準電位」のように標準電位の符号を、水素基準電極を基点にして実際とは逆に表記しています。実際の値は、卑金属の方が高い電位になり、卑金属から貴金属に向かって電流が流れます。

#### 2. カソード防食法

一般に、鉄をはじめとする金属の多くは、自然界の中で水と酸素に触れると微小な電位差を生じ、乾電池と同じ作用をする局部電池(図2)が無数形成される。その結果、陽極(アノードという)から陰極(カソードという)に電流が流れ、陽極部で腐食が始まり、進行する。このときに前項で述べたように、陽極部の電位を相対的に高くして電流が流出しないようにすれば腐食は抑えられることになる。そのために外部から電流を流し込むことで、陽極だった金属を陰極にすれば防食作用が働くのである。

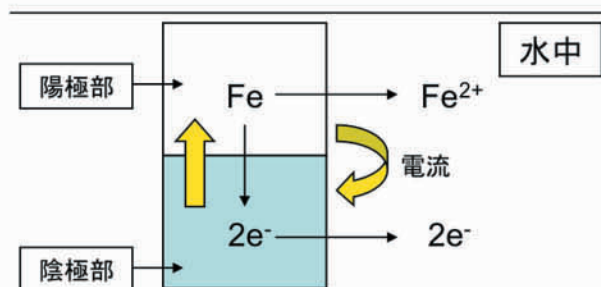


図2 ミクロ鉄局部電池の模式図

この原理を活かしたものが電気防食である。電気防食は図3のように、不溶性電極から水を介して、局部電池の集合体である被防食体(例えば鉄)に電流を流し込み、全体を陰極状態に保持する方法であり、カソード防食法ともいわれ、19世紀から広く普及している防食方法である。

#### ■カソード防食法の給水管延命への応用

昭和50年前後から硬質塩化ビニルライニング鋼管が普及し、給水管の直管部については白ガス管を使用していた頃のような錆の発生はなくなった。現在では継手ねじ部の腐食についても、管端防食継手などが開発され、錆の発生は大きく減少してきている。しかし、管端防食継手が普及し始めた

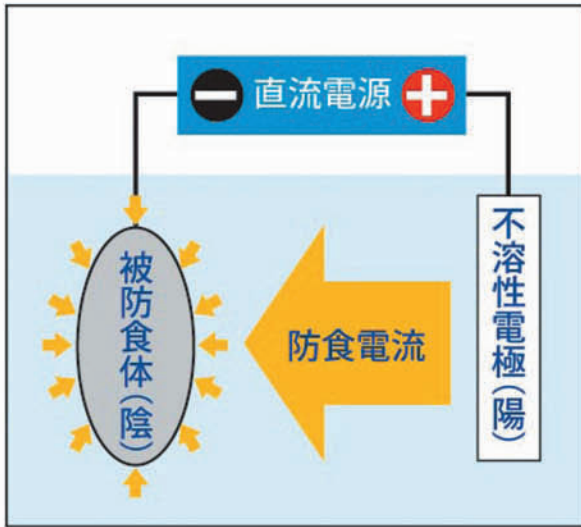


図3 電気防食機構の概念図

のはここ20年である。それ以前の給水管における継手ねじ部、また、現在でも課題である異種金属接触部の腐食については対策が必要である。

錆が発生するのは鉄が水に接触している部分である。したがって、古くから世界中で利用されている電気防食法が給水管鉄部の防食に有効に作用するのは明らかである。「ラスカット工法」は、この電気防食法を給水管内部の延命策として応用・開発したもので、給水管鉄部をカソードとし、アノードとして外部電流を流す局部陽極を設置するシステムである。

### ■水中の電気防食を助長するエレクトロコーティング

給水管の電気防食では、エレクトロコーティング（電界皮膜）と呼ばれる石灰質皮膜の形成も防食に寄与している。これは水中に存在する微量のカルシウムとマグネシウムが電気化学反応により炭酸カルシウムと水酸化マグネシウムとなって給水管内部にコーティング皮膜を形成、この皮膜が水道水のような淡水の給水管でも遠距離の電流到達を可能とすることによるものである。この電界皮膜の防食上の有効性は(社)腐食防食協会発行の「腐食・防食ハンドブック」にも明記されている。

### ■特徴

- ①配管技術の進歩により給水管内部の鉄の露出面積は格段に少なくなり、錆が発生する面積も減少したため、既存管を全て交換することなく、電気防食によって経済的に延命することが可能である。
- ②陽極から電流を流し続ける限り、鉄の電位は何時までも不活性領域に維持され腐食が抑制される。したがって、延命効果は長期的に持続される。
- ③量水器や弁類との継手部分の異種金属接触腐食を抑制する。
- ④国交省・保全技術審査証明取得工法、特許工法。1,000世帯の物件を含む実績の中で、12年以上の長期間追跡による検証を蓄積。

タマガワ株式会社 技術部 和田英輔

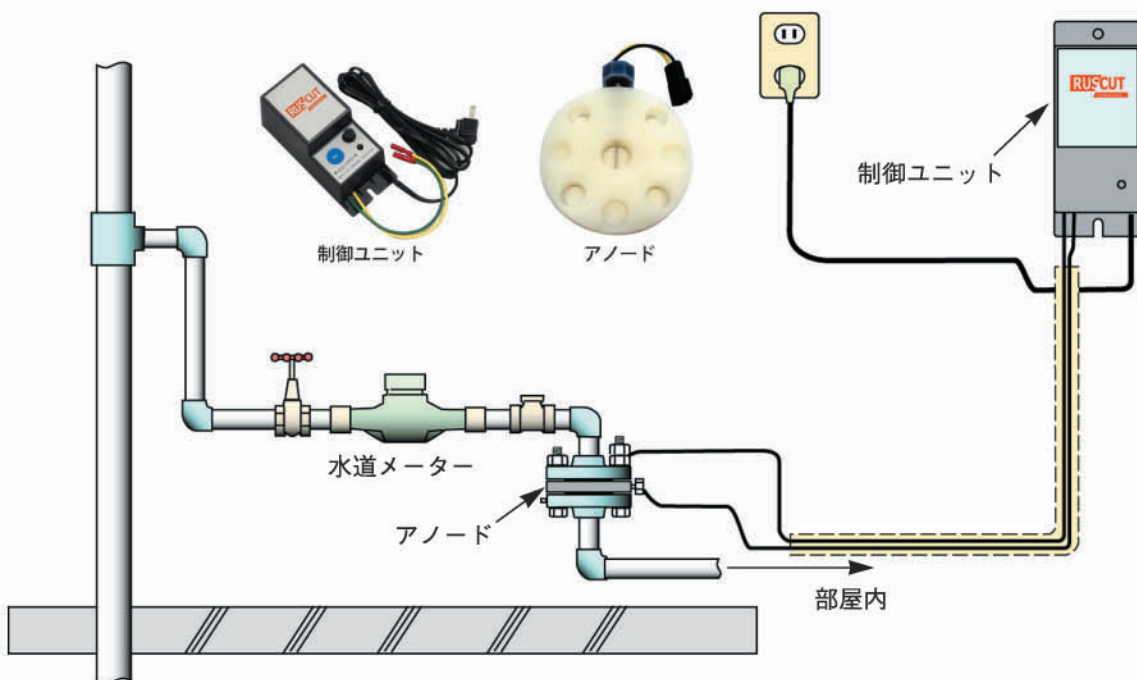


図4 ラスカット工法のシステム構成