

地上カソード防食工法

ローラー・刷毛で短工期施工

はじめに

塗料や塗装の世界では、樹脂、顔料その他添加剤の進歩がほぼ限界までたどり着き、このままの推移では旺盛な需要を掻き立てるような画期的な技術は生まれてこないのではないだろうか。状況はちょうど、CPUの微細化が限界に達した電子業界と似ている。この現状の打開のため、青年時代から信奉するポアンカレの法則に従い塗料と電気技術の融合で新規技術の開拓に努めてきた。まったく新しい需要の創造が期待できる。

具体的には、塗料塗膜を部品の一部に見立てた電気回路の構成により鉄鋼構造物や鉄筋コンクリートの発錆を抑制することに応用するのであるが、これは老朽化が深刻な問題になりつつある我が国のインフラの維持に大いに寄与できる。

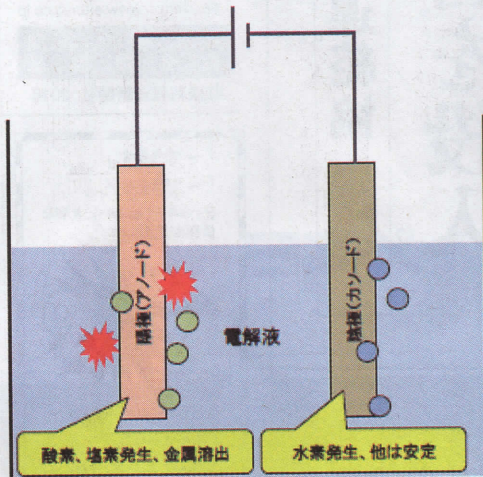
錆を抑制する理論編
水の電気分解実験は中

学校の理科の実験で経験された方も多いと思う。乾電池につないだプラス極から酸素ガスが、マイナス極から水素ガスが出てくるが、実はもう一つの重要な現象を理科の先生は説明していない。つまりプラス極では「電極が錆びる」、マイナス極では「アルカリが発生する」ということである。

鉄が錆びるのは、簡単に表現すると「鉄がプラス極」になるといふことである。従って鉄を錆びないようするには常にマイナス極に保つ工夫が必要で、それが電気防食の基本原理である。おまけにたとえはこの鉄がコンクリート中の鉄筋である場合、マイナス極からアルカリが発生するので、鉄筋の周辺からまずアルカリ回復できるという鉄筋コンクリートにとっては理想的なアルカリ回復処理ができることにつながる。実際の老朽化した錆びている鉄鋼構造物

や鉄筋コンクリートの建築物をビルの中へ電気分解実験の部品に見立てると、それらをマイナス極として電解液（つまり水）とプラス極、さらに電源を組み合わせるだけでこの回路は完成し、電圧の大きさにもよるが理論的には再塗装が必要なく永久に錆びない状態がでる。

実際にはどう施工するのか
鉄をマイナス極にするリットの場合、従来は金属チタンのグリッドをコンクリート表面に埋め込んであり恐ろしく高価



海浜部の化学プラントの防食に

で手間のかかる工程を経たが、この用途にNafion型光触媒を採用したのが当社開発工法の画期的な違いである。

塗料としてローラーや刷毛で単に塗るだけなので臭気のないほどの短工期で施工できるようになった。我が国で取り急ぎこの技術が必要としている構造物は、山間僻地が多いので電源としては太陽光パネルで起電させてメンテナンスフリーを指向しているが、この分野では電源装置を備えることに抵抗をもつユーザーも多いので犠牲陽極方式も適用範囲

重防食塗装では十分な錆止めができない過酷な地上環境で、鉄鋼構造物本体や鉄筋コンクリート構造物中の鉄筋を長期間にわたって錆から守ることができ。既存表面の上からそのまま塗るだけで、電極の取り付けも簡単に熟練を要しないのでコスト面のメリットも非常に大きい。

これからの展開
この技術では施工後に鉄の部分の電位が流れる電流を常時モニターでき、そうするとデータの蓄積で腐食の予想や腐蝕環境の改善提案が可能になる。塗料・塗装業界はどちらかというと古風で昨今のIoTブームに取り残された感があるが、これは初めて「施工後にデータを集めて次のビジネスにつなげることができ」分野であることが確信している。日本の老朽化インフラ再生だけでなく塗料・塗装業界を世界最先端に押し上げる尖兵になるべき技術としてより磨きをかけていこうと考えている。

【地上カソード防食工法の解説】
理論概説

(海)水の電気分解「電

解反応」では、陽極（アノード）、陰極（カソード）それに電解質の三つが必須である。アノードでは電子を奪う酸化反応が生じてカソードでは電子を与える還元反応が起こる。具体的にはカソードでは水素ガスの発生や酸素還元のように腐蝕には悪影響のない反応だけが進行し、逆にアノードでは酸素発生、塩素発生、金属溶出（錆の発生に至る）という有害反応が生じる。つまり「鉄が錆びる」ということは、それがこの電解反応のアノードになっていることを意味する。逆に言う「鉄をカソードに保つことにより錆びにくくすることができ」ということでもある。

これを原理とした防食方法が「カソード防食」である。理論上「鉄が錆びない状態を整える」という意味で、市販の一般的な錆止め塗料で外部腐食要因と遮断して錆の進行を遅らせる方法に比べて原理的にはるかに安定した錆止め方法と言えるだろう。

ケミカル・テクノロジー
代表取締役 工学博士 北村 透