

WSP050「水道用塗覆装鋼管の電気防食指針」

1. はじめに

近年の水道用塗覆装鋼管の外表面塗覆装においては、耐水性、耐薬品性、電気絶縁性などの防食性能と十分な長期耐久性及び耐衝撃性を兼ね備えたプラスチック被覆（ポリウレタン、ポリエチレン）による長寿命形の外表面被覆が採用されています。

しかし、従前においてはアスファルト塗覆装及びコールタールエナメル塗覆装が主流を占め、経年による防食性能低下や埋設環境変化などによる腐食や迷走電流などによる鋼管の減肉が発生する場合があります。

WSP 050「水道用塗覆装鋼管の電気防食指針」は、1995年に水道用塗覆装鋼管を延命する一手法として制定しました。今回の改正は2回目となりますが、長寿命型塗覆装鋼管を考慮した電気防食適用範囲、既設水道鋼管への対処方法、新設管設計時の必要調査方法などを具体的に記載しました。

2. 防食の必要性

明治以降における近代水道の普及や、高度経済成長期における水道投資額の急激な増加により、今日の水道普及率は97.9%にまでなりました。しかしながら、その頃に布設された管路の老朽化にともなう漏水などのリスクが全国的に問題となっています。

さらに近年、大規模地震が頻発しており、管路の耐震化も求められています。

一方、平成22年にピークを迎えた日本の人口は、

今後減少が予測されています。

このように、更新・耐震化需要を支えるための水道事業費が年々減少すると推定される中で、ライフサイクルコストの低減を目指すべく、鋼管路も「長寿命化」が求められています。

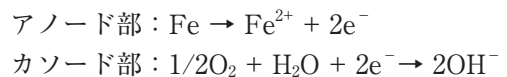
新設鋼管路については長寿命形外表面プラスチック被覆により、耐水性、耐薬品性、電気絶縁性などの防食性能と十分な長期耐久性と耐衝撃性を兼ね備えており、長寿命化が見込めます。

これに対し、既設鋼管路はアスファルト塗覆装やコールタールエナメル塗覆装が用いられており、布設当初は腐食防止に寄与してきたものの、埋設環境の変化や経年劣化による防食性能の低下などによる腐食、迷走電流などによる鋼管の減肉が発生する場合があります。

電気防食は、これらの鋼管路への防食性能の付加を目的に施工するものです（図1参照）。

3. 腐食の原理と防食方法

腐食は、腐食する側（アノード）から防食される側（カソード）の間に電位差（電池作用）が発生することにより進行します。



鋼管は、様々な環境の中に埋設されるため、環境の違いによる表面の電位差発生からは逃れることはできません。

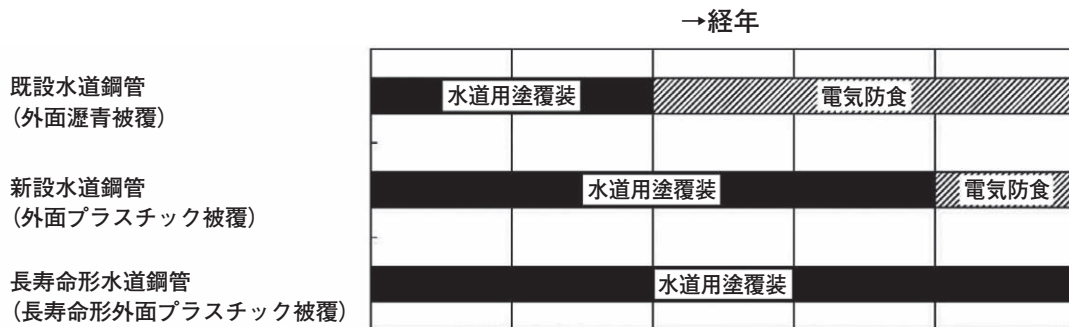


図1 水道用塗覆装鋼管への電気防食による防食性能の付加イメージ

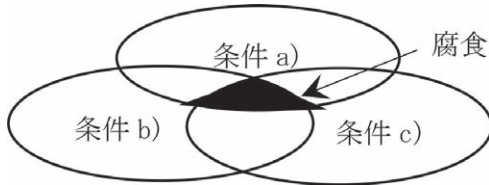


図2 腐食の3条件

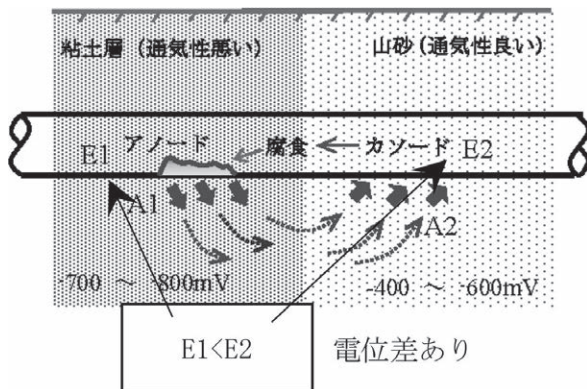


図3 腐食状態

ここで、腐食の3条件を示します。

- a) 金属が電解質（土壌・水）に触れている
- b) アノードとカソードが金属的に繋がっている（=回路を形成）
- c) アノードとカソードに電位差がある

腐食は、上記のa)～c)の条件を全て満たした時に発生します。そのため、防食の手法として、以下が考えられます。

- 1) 金属的接続を絶つ（鋼管路の絶縁）
- 2) 土壌・水との接触を絶つ
- 3) アノードを無くす（電位差を無くす）

1) は絶縁継手を多数挿入する必要があり、現実的に困難です。2) は塗装・塗覆装により実現できます。3) はアノード・カソード間の電位差を無くすことであり、これが「電気防食」に該当します。

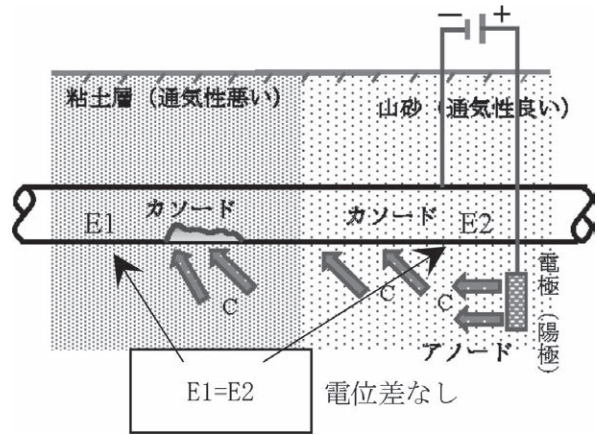


図4 電気防食状態

4. 電気防食の方法

腐食状態の概念図を図3に示します。

環境が異なる土壌間に埋設した鋼管表面には、電位E1、E2が生じています。

アノード部の電位はE1、カソード部の電位はE2で、アノード部とカソード部が共に土壌と接触すると、両者には電位差があるため、E1→土壌→E2→E1という回路ができ、E1から電流が流出します。即ちE1で腐食が進行します。

これに対し、電気防食状態の概念図を図4に示します。

このように、腐食状態に対して電極（陽極）を設置して埋設鋼管に防食電流を供給し、鋼管全体がE1の電位になるまで防食電流を流すと、E1からの電流流出がなくなるため、鋼管の当該部分は完全に防食されます。

5. おわりに

水道事業体においては、維持管理を含めたアセットマネジメントの重要性が高まっております。今回の改正は、長寿命形塗覆装鋼管の技術仕様を確立したことに伴い、より使いやすい指針を目指して構成・付属資料の見直しを実施しました。

本指針を鋼管路による水供給機能が安定かつ持続するための指針としてご活用いただければ幸いです。