

Q 腐食のメカニズムについて

A 配管材や形鋼等の鉄鋼製品を塗装せずに屋外へ放置すると、極めて短期間で斑点状の赤錆が発生し、やがて全面が真っ赤にさびた状態になることはご承知の通りです。一般的にこのような状況を鉄の腐食(=さびる)と言います。では、なぜ鉄は腐食するのでしょうか？

(1) 腐食は自然現象

鉄は、地球上で安定な状態の鉄鉱石(=酸化鉄)を高炉という特殊な設備で莫大なエネルギーを使って還元することで作られた不安定な材料です。従って、鉄をそのまま放置すると元の安定な状態に戻ろうとして酸化します。つまり、腐食とは鉄が酸化鉄に戻ろうとする自然現象なのです。

(2) 腐食の成立条件

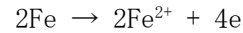
鉄が腐食するためには以下の2つの条件が必要となりますが、地球上ではどちらも容易に成立します。

- (a) 材料として電気的に導通状態にあること
(→ 鉄は電気伝導体)
- (b) 環境として水分と酸素が存在すること
(→ 空中、地中、水中ともに存在)

(3) 腐食のメカニズム

鉄の腐食反応は電気化学的な現象であり、この腐食メカニズムを電気化学式で示すと以下の通りとなり、模式図で示すと下図のようになります。

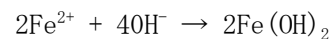
ア) 鉄板表面の鉄が鉄イオンとなって溶け出す[アノード部の反応]



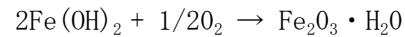
イ) 鉄板内部を移動してきた電子が酸素と水とに反応し水酸イオンが生成する[カソード部の反応]



ウ) この2つの反応から、水酸化第1鉄が生成し、更に酸素と反応し水酸化第2鉄(Fe_2O_3 =赤さび)となる。



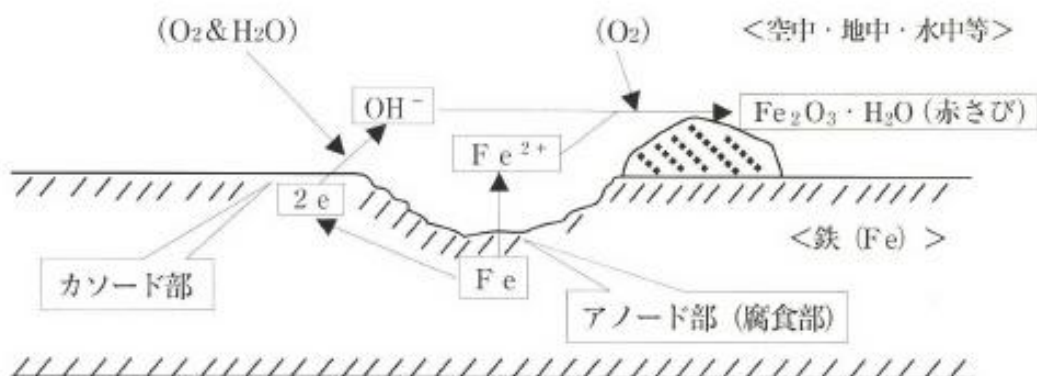
↓



このア)～ウ)の反応が繰り返され腐食が進行していきます。すなわち一般的な腐食は、鉄の表面にできた局部電池によって鉄が溶け出し、水・酸素との反応を経て錆を生成する現象をいうのです。

この腐食を防止するにはいくつかの方法がありますが、一般的には表面を塗装することです。これは、前述の腐食の成立条件の内、水分および酸素を通し難くする効果に期待するものです。また、腐食にはその形態によってさまざまな種類があり、それぞれ種々の防止対策がありますが、それらについてはまたの機会にご紹介しましょう。

(出典：水道技術ジャーナル 2002年4月)



鉄の腐食反応模式図