

腐食評価の基本

——腐食電位・腐食速度の評価とその実際——

Electrochemical Evaluation for Aqueous Corrosion of Metals

多田 英司

キーワード：電極電位、交換電流密度、ネルンストの式、バトラー-フォルマーの式、
ターフェルプロット

Keywords: Electrode potential, Exchange current density, Nernst equation, Butler-volmer equation,
Tafel plot

1. はじめに

近年、巨大地震や大災害に関係して、道路、橋梁などインフラ構造物の劣化が問題になっている。そのため、我が国も国土強靱化を掲げ、その実現のために様々な取り組みがなされている。その中で、インフラ構造物の寿命・余寿命評価、長寿命化方法の確立が重要になっている。

インフラ構造物の劣化現象は、自然環境での使用による影響が強く関係している。特に腐食劣化は、熱力学的に自発反応であるため、適切な対処方法がとられない難しさがある。そうするうちにあちこちで問題となってしまうことが多い。我が国をはじめとした先進国では、材料開発および塗装や材料の更新などの防食対策に関わるコストを算出しているが、GNPの数%に及ぶ額になるといわれている。我が国でたとえれば、消費税数%分に相当する巨額である。よって、腐食問題を適切に、少しでも解決することができれば、国土強靱化はもとより、経済的損失の削減、さらには省エネルギー・省

資源化につながるといえる。

しかし、腐食現象は、材料、環境、その他の因子が複雑に相関しておこる現象であるため、その評価法や対策法の確立が極めて難しい。また、短期的な視点に立てば、腐食評価や腐食対策は、大きな利潤を生み出すことにはつながりにくいため、実施が二の次に追いやられてしまうことも多い。あわせて、評価か対策にあたる研究者や技術者などの人的な資源もこの問題の解決には十分投入されていない状況であるといえる。

このような状況ではあるが、長期的な視野に立てば、また昨今の国情に関係して、腐食劣化評価や防食対策は極めて重要であり、経済的にも、地球環境保全に対しても大きな貢献ができる。

ところで、金属の腐食劣化を理解し、対策を立案するには、現象の調査が必要である。調査対象の腐食形態を観察して、腐食要因と腐食機構を解明するといった地道な作業が基礎となる。また、どの程度の期間で腐食が進行するかという、腐食速度の評価も必要となってくる。それらを総合的に検討することによって、適切な防食対策を立案することが可能となる。

そこで、本稿では、金属材料の腐食評価に対