

三種類の金属間に発生する異種金属接触腐食

祖父江和治*)

1. はじめに

異種金属接触腐食とは、異なる金属を接触させた場合に、湿食により卑な金属が腐食する現象である。この腐食については、二種類の金属を一組とした場合の事例が数多く知られているが、三種類以上の金属を一組とした場合の事例は少ない。そこで、本研究では、水溶液中において三種一組の金属が共存する場合の異種金属接触腐食について検討した。

2. 実験方法

試験片として、リード線を配線した SS41, Al, Zn の板材を用い、板材をそれぞれ絶縁樹脂に包埋し、試験面 (1 cm²) のみを研磨・露出させて電極を作製した。試験液には 303K に保持した NaCl 水溶液 (Cl⁻ = 1000 mg dm⁻³) を使用した。次に、三種の電極 (SS41, Al, Zn) を、同一の NaCl 溶液中に接触させずに均等に配置・浸せきし、各電極の自然電位を参照電極 (飽和銀・塩化銀電極、以下 SSE) を用いて 1h 測定した。そして三極のリード線を、測定セルの上部で一点で接触させることにより、異種金属接触腐食の試験を開始した。この際、一点接触部と三種それぞれの電極の間に無抵抗電流計を 1 台ずつ (合計 3 台) 接続し、各電極に個別に流れる接触電流の測定を行った。

3. 結果・考察

Fig.1 に各電極の自然電位の経時変化を示す。電位の序列は、Al < Zn < SS41 となり、1h 後 (一点接触直前) の電位は Al で -1.04 V vs. SSE, Zn で -1.00 V vs. SSE, SS41 で -0.54 V vs. SSE となった。Fig.2 に一点接触以後に各電極に流れる酸化電流 (Fig.2(a))・還元電流 (Fig.2(b)) および三電極の電位 (Fig.2(a), (b) とともに同じ電位データを表示) を示す。接触のために三電極の電位は、ほぼ同じ値 (誤差 1 mV 以下) を示した。このため Fig.2 では、便宜上、一電極の電位のみを示してある。その電位の値は接触直後で -0.90 V vs. SSE、約 12 min 後で -0.98 V vs. SSE (最小値)、200 min 後の試験終了時で -0.96 V vs. SSE となった。接触直前の各電極の自然電位と、接触直後の電位の関係は Al < Zn < 接触直後の電位 < SS41 となった。接触により SS41 は低い電位に、Al および Zn は高い電位にシフトしていったことになるため、必然的に SS41 上で還元電流 (負の電流) が、Al および Zn 上で酸化電流 (正の電流) が測定されていた。すなわち Al と Zn の両者が犠牲陽極となり、SS41 のみが防食されていた。

4. まとめ

SS41, Al, Zn の板材を用いて、三種類の金属間に発生する異種金属接触腐食について実験的に検討したところ、各電極上に流れる異種金属接触電流を、単独で分離して測定することができた。

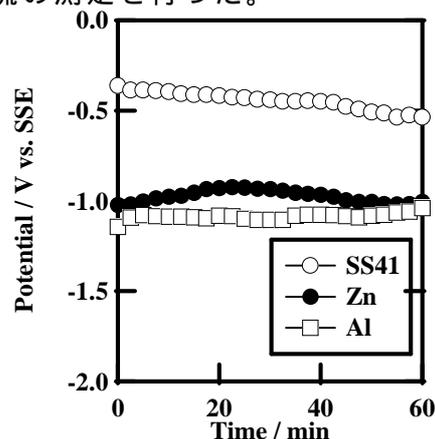


Fig.1 Changes in rest potential of SS41, Zn, Al electrodes immersed in NaCl (Cl⁻ = 1000 mg dm⁻³) at 303K.

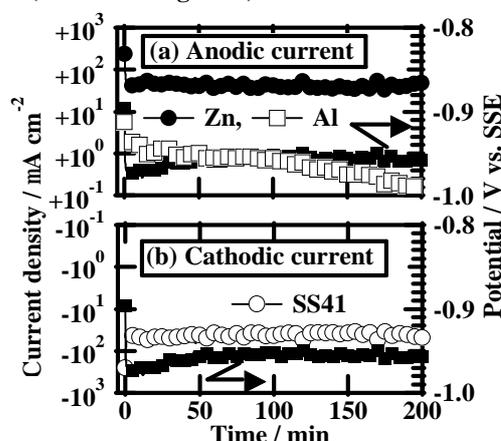


Fig.2 Changes in galvanic-current and potential at 303K.
Electrode: SS41, Zn, Al
Solution: NaCl (Cl⁻ = 1000 mg dm⁻³)

*) 神奈川県産業技術センター