

(株)日立製作所機械研究所 ○西田 脩
平田 公英

1. 緒言: ステンレス鋼は海水中において孔食のような局部腐食をおこすが、これに関する研究は多い。しかし未解明な問題が多くその機構の複雑性を物語っている。さらにその試験法についても多くの問題がある。本研究は海水中におけるステンレス鋼の孔食についてその促進試験法の確立を目的として、電気化学的に種々検討したものである。

2. 実験方法: 本実験ではSUS50, SUS27およびSUS32(いずれもJIS規格品)などのステンレス鋼を採り上げ、比較材としてSCS13(JIS規格品)の鍍鋼材もこれに加えた。SUS50はマルテンサイト組織であるが他はいずれもオーステナイト組織である。なおSCS13は δ フェライトを混在している。試験片は直径15mm, 高さ10mmの円柱形で上部に導電部を有し、側面と上面の導電部以外にテフロン被覆を施した。試験液は3%食塩水およびこれを基として塩化チニゲルなどを添加した液を使用した。実験装置は大部分がガラスチック製で電気化学的測定と同時に腐食挙動の経時変化を刻々と観察、記録できる特徴を有している。電解槽中央の電極尖端に試験片が下向きにとりつけられ、その真下に覗き窓が設けられて、こゝから直接顕微鏡観察ができるようになっている。試験液はポンプによって循環され、25 \pm 1 $^{\circ}$ Cに調節されている。電気化学的測定にはポテンショスタットを使用し、対極には白金電極を電位の照合には飽和カロメル電極を使用した。上述の装置による実験と同時に一般的な浸漬腐食実験を併行して検討を試みた。

3. 実験結果と考察: 3%食塩水中における各種ステンレス鋼の陽分極曲線を基にした設定電位によっておこなった定電位腐食実験によれば図1に示すように誘発期間は殆んど認められず時間の経過とともに電流値が増大する。その傾向はSUS50>SCS13>SUS27>SUS32の順に減少する。孔食成長過程の鋼種による差が明らかに認められる。この傾向は別ににおこなった塩化チニゲルによる孔食試験の結果と一致している。次に前述の試験片の腐食状態の顕微鏡観察によれば図2に示すような孔食が認められ、実際に形成する食孔と同様形状である。食孔内はその壁部は酸化物質の物質に覆われているが、底部は結晶粒状の凹凸が比較的明瞭にみられる。これは食孔内での溶解が主に底部よりおこっていることを示すものであると考えられる。SCS13に形成する食孔は

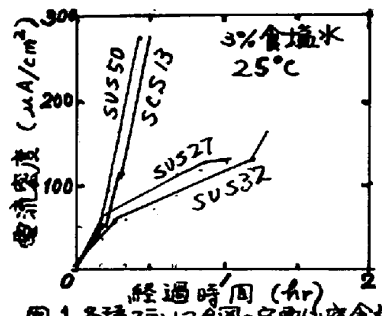


図1 各種ステンレス鋼の定電位腐食試験



x100

図2 SUS50の食孔 際形成する食孔と同様形状である。食孔内はその壁部は酸化物質の物質に覆われているが、底部は結晶粒状の凹凸が比較的明瞭にみられる。これは食孔内での溶解が主に底部よりおこっていることを示すものであると考えられる。SCS13に形成する食孔は



x100

図3 SUS27の食孔 図3に示すようにその形状が異なり δ フェライトよりもオーステナイトを優先的に浸食する。その口は小さいが内部は大きい孔を形成している。久松らの報告によれば定電位法によって形成する食孔は実際に形成する食孔とその形状が一致しないと述べている。これは本実験の結果と相異なるが、実験装置あるいはその方法に一因があると考えられる。

4. 結言: 本実験範囲の結果によれば(1)定電位腐食実験においてSUS50は孔食成長速度が最大でSUS27, SUS32と順次小さくなり鋼種の差が明らかに認められた。(2)SCS13の食孔はSUS27などとその形状が異なり、選択腐食の傾向がある。

(3)本実験に使用した装置と方法は孔食促進試験として適応していると考えられる。

文献: 1) H.H. Uhlig: J. Electrochem. Soc. Vol. 115, 8 (1968) 791~795
2) 久松, 他: 孔食防食論(1970) p.377