

(397) 高温20% NaCl 溶液中における SUS 304L ステンレス鋼のひずみ電極

北海道大学工学部

柴田俊夫, 竹山太郎

1. 目的: ステンレス鋼の応力腐食割れ寿命とひずみ電極挙動を比較検討することを目的とし、20% NaCl 水溶液中における 304L ステンレス鋼のひずみ電極挙動に及ぼす温度、電位、pH の影響を検討した。  
 2. 方法: 急速ひずみ電極法の実験装置の詳細についてはすでに報告した。試料の組成は (C: 0.023, Si: 0.77, Mn: 1.50, P: 0.021, S: 0.012, Ni: 10.05, Cr: 18.57) である。細線 ( $\phi = 0.35 \text{ mm}$ ) に線引後、 $1050^\circ\text{C}$ ,  $15 \text{ min}$  の真空焼鈍を行ない、実験は全てこの真空焼鈍表面について行なった。HCl, NaOH により溶液の pH を調整した。pH の値は室温の値である。実験温度は  $80 \sim 100^\circ\text{C}$  であり、電位は室温の飽和甘汞電極に照合して測定した。実験は全て大気解放下で行なった。ひずみ速度は  $130 \text{ sec}^{-1}$  の一定速度を用いた。  
 3. 結果と考察: 電位を一定に保持したまま、試料細線電極に一定量のひずみ (約 1%) を急速変形によって与えると、ひずみ量の増加すなわち新生露出表面積の増加とともにアノード電流は増加する。変形が停止すると電流は  $i = at^{-n}$  に従って減衰する。新生面溶解電流は、電位、ひずみ量、ひずみ速度、pH の関数である。1例として図1に、ひずみ量 2% における初期溶解電流  $i_2$  の電位依存性を示した。 $i_2$  は電位とともに増加し、腐食電位  $E_{\text{corr}}$  近傍より貴の電位ではほぼ一定値を示す。また同じ図に示したように変形停止後の減衰曲線から得られた  $n$  の値は、卑の電位域では約 1 であるが、 $E_{\text{corr}}$  に近づくとともに急速に小さくなり、 $E_{\text{corr}}$  近傍では約 0.25 となる。 $E_{\text{corr}}$  よりもさらに貴の電位では、孔食の発生と対応して  $n = 0.5$  となる。みかけの電流密度  $i_2$  を  $n$  を用いて補正することによって、真の溶解電流  $i_2^*$  が得られる ( $i_2^* = i_2 / (1+n)$ )。応力腐食割れの側壁溶解抑制規準によれば、溶解電流  $i_2^*$  が大であり、また側壁の溶解が十分に抑制されること ( $n < 1$ )、応力腐食感受性が大となることが予想される。 $i_2^*$  を電位に対してプロットすると、このパラメータは  $E_{\text{corr}}$  より若干卑の電位で極小値を示す。すなわちこの電位で SCC 感受性が最大と予想される。これは遷渡区によって測定された本溶液系の SCC 寿命  $T_f$  の電位依存性の傾向と一致する。図2に  $E_{\text{corr}}$  に対する pH の影響を示した。pH=3 以上ではほぼ一定の  $E_{\text{corr}}$  を示す。 $i_2^*$  のパラメータに最も大きな影響を与え  $i_2$  の値の pH 依存性を同じ図中に  $i_2$  として示した。 $i_2$  の極小値が pH=5 で認められることから、 $T_f$  はこの pH 領域で極小値を示すことが予想される。金子ら (20% NaCl + 1%  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , 沸とう)、および Anderson<sup>5)</sup> (40%  $\text{CaCl}_2$ ,  $100^\circ\text{C}$ ) の得た  $T_f$  の pH 依存性にも極小値が認められる。さらに多くの  $T_f$  のデータが得られれば、上記のひずみ電極による予測の正当性が確認される。

文献) 1) 柴田俊夫, 竹山太郎: 日本金属学会誌, 38, 124 (1974); 財食技術, 23, 379 (1974), 2) T. Shibata and T. Takeyama: Joint Japan-USA Seminar on Passivity and its Breakdown on Iron and Iron Base Alloys, P.165 NACE (1976)  
 3) 遷渡区抑制, 藤原最仁, 第23回 腐食防食討論会予稿集, P.63 (1978)

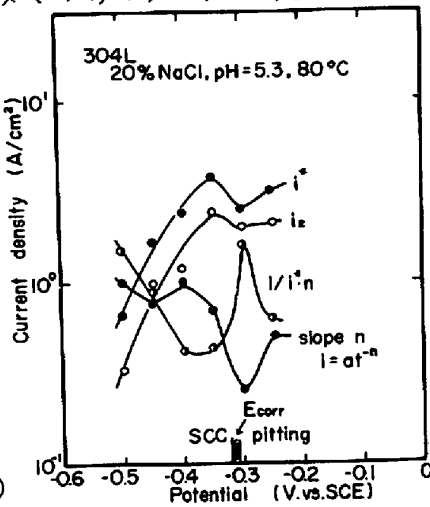


図1 ひずみ電極パラメータの電位依存性

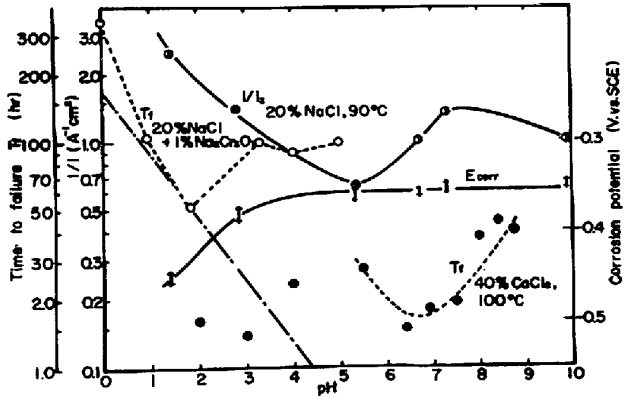


図2  $i_2$ ,  $T_f$ ,  $E_{\text{corr}}$  の pH 依存性

4) 金子智, 藤原最仁, 原田定二, 日本金属学会誌, 26, 26 (1972)  
 5) B. Anderson, Corrosion, 12, 425 (1962).