

(621)

局部腐食に及ぼす非金属介在物の影響

(ステンレス鋼の腐食起点に関する研究, 第一報)

日新製鋼(株) 周南研究所 ○伊東建次郎 吉井紹泰

1. 緒言

ステンレス鋼の発錆や孔食のような局部腐食の起点については、これまでの研究から、鋼中の非金属介在物、特に硫化物が起点の要因となることが明らかにされつつある。

しかし、硫化物の溶解性と素地および皮膜の耐食性との相互関係について、電気化学的特性の面から研究された報告はあまり見られない。そこでこれらの関係について、動電位法、定電位法およびスクラッチ法などの電気化学試験法を用い、耐孔食性の面から調査したのでその結果を報告する。

2. 供試材と実験方法

16.5Cr-Nb-N, 17.5Cr-Nb, 22.5Cr-Mo-Nbの3鋼種を基本成分としAl脱酸後Si, Mn, S, REMなどを添加し酸化物系および硫化物系介在物の組成を調整した。これらの材料は全て、10kg大気溶解炉で溶製し鍛造後、1050°C×30分・AC後800°C×2時間・F Cの処理を施した。この素材から10mm角の試片を切り出し、熱硬化樹脂に埋込み、表面をバフ研磨仕上げして測定試料とした。

介在物の溶解挙動は定電位法(0.1V×20時間のステップ), 素地の耐食性はスクラッチ法および不動態処理材の耐食性は動電位法で調査した。環境はNaCl溶液でCl⁻イオン濃度は100~20000ppm 温度は30~80°CでAr脱気しながら測定した。

3. 実験結果および考察

(1) MnSの溶解挙動

鋼中のMnSは、Fig. 1に示すように、-0.1Vの電位においてひび割れを発生し、0Vでは着色し溶解し始める。MnSの割れ発生電位と溶解開始電位のCl⁻依存性は小さい。さらに電位を上昇してゆくと、MnSと素地の界面より孔食が発生する。

(2) 孔食電位

定電位法、動電位法とも孔食電位はほぼ同じ値で、Cl⁻濃度の上昇に伴って低下してゆく。スクラッチ法でもほぼ同じ孔食電位が得られた。MnSが生成する材料系では、酸化物系介在物の組成が変わっても、孔食電位(V_{c'10})にはほとんど変化はなかったが、MnSを不動態化処理などで除去すると、孔食電位は著しく高くなった。

以上の結果、MnSは孔食の起点として作用し、低い電位で溶解し始め、局部的に金属面が露出する。電位が低い場合には、露出金属面が再不動態化するが、電位が高くなると、溶解が始まり孔食となる。孔食電位のCl⁻依存性は、この露出金属面の溶解開始がCl⁻に依存するためである。

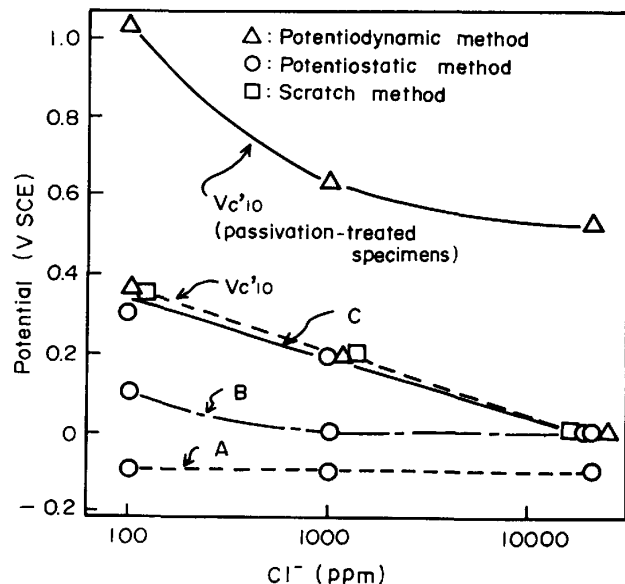


Fig. 1. Effect of Cl⁻ on the corrosion behavior of 17.5Cr-0.45Mn-0.29S Steel in NaCl solutions at 40°C. A: cracking of MnS, B: dissolution of MnS, C: dissolution of matrix.