

東京芝浦電気(株) 総合研究所 ◦ 菱田 護 中田 博
勝田 実

1. 緒 言

春季講演大会においてSUS304窒化層の高温高圧水中(286℃, 70気圧)での腐食挙動について報告し, 室温で認められた窒化層割れ部あるいは窒化層断面境界部に生じた局部腐食に触れた。今回の研究は, この腐食現象に注目し, 室温および沸騰温度について窒化層断面境界部の腐食挙動に及ぼす種々の因子の影響, 窒化層構成層の電気化学的挙動を調べたものである。

2. 実験方法および結果

(1) 窒化層断面境界部腐食試験 SUS304にガス窒化処理を施したものをエポキシ樹脂に埋め込み, 研削によりその断面を露出した後, 浸漬試験を行なった。溶存酸素は窒素または空気を吹き込むことにより, 塩素イオンは塩化ナトリウム, pHは塩酸あるいは苛性ソーダを添加することにより調整した。写真1は境界部局部腐食の一例である。図1に浸漬試験結果を示す。室温における局部腐食は表面に赤色腐食生成物を伴っている。そして窒素吹き込み状態では局部腐食は全く認められず, 本腐食の発生に対してはppmオーダーの溶存酸素が必要であると推定される。また塩素イオンについては, きわめて酸性側(pH3)では数ppmで十分であるが, 液のpHが増すにつれて発生に必要な塩素イオンは増加し, pH11ではパーセントオーダーの塩素イオンが存在しないと局部腐食は発生しなかった。沸騰温度においては窒化層全体が黒色化するが, この黒色層の下には室温での局部腐食と同様な現象が認められた。この温度では塩素イオンが多くなると窒素吹き込み状態でも局部腐食は現われた。そして空気吹き込み状態の局部腐食発生域は室温の場合と同じであった。

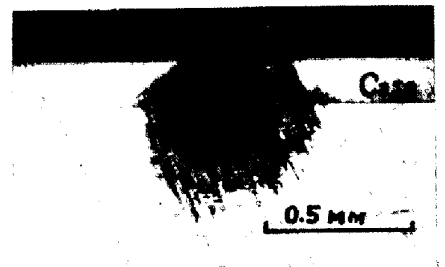


写真1 断面局部腐食外観

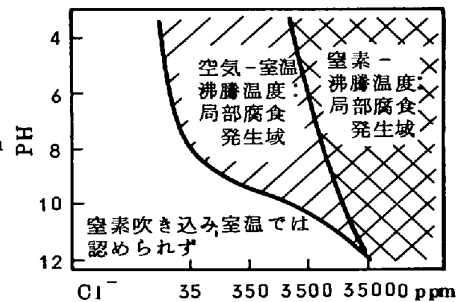


図1 窒化層断面境界部腐食試験結果

同様な現象が認められた。この温度では塩素イオンが多くなると窒素吹き込み状態でも局部腐食は現われた。そして空気吹き込み状態の局部腐食発生域は室温の場合と同じであった。

(2) 窒化層構成層の陽分極曲線測定 窒化層を種々の時間電解研磨しホーニングによりその最外層を除去した後, ウレタン系樹脂にて定面を除いて被覆し, 測定試料とした。溶液には0.1MNaCl水溶液を用い, 窒素または空気を吹き込みながら, 陽分極曲線の測定を行なった。測定は自然状態に2分間保持した後, 自然電位より40min/Vの速度で電位走査しながら, 電流の急増する電位Eiを求めた。図2に先に明らかにした窒化層の相分布と共に各構成層のEiを示す。Eiは窒化層境界寄りのα+r+CrNの部分で低くなっている。そして空気吹き込み状態の方が窒素吹き込み状態よりいくらか低い位置にある。一方窒化層断面について自然電位を測定したところ空気吹き込み状態では数分後に約-0.30Vで安定しているのに対し窒素吹き込み状態では-0.37V程度でありさらに低下しつつある。このように空気吹き込み状態では自然電位と窒化層の境界近くの部分のEiが接近しており, 境界部局部腐食感受性がかなり高いことがわかった。

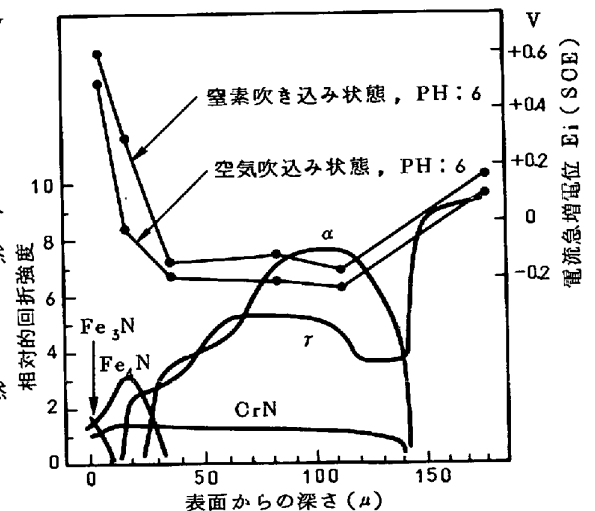


図2 窒化層の相分布と層内電流急増電位