

(685) 高張力鋼(110ksi)の硫化物応力腐食割れ特性に及ぼすPとMnの影響

新日本製鐵(株) 八幡技術研究部 ○朝日 均 東山博吉

1. 緒言

硫化物応力腐食割れ(SSC)は水素脆化現象の一種だと信じられている¹⁾, 一般にPは脆化を起こす元素として知られている²⁾が, SSC特性を劣化させないとの報告³⁾もある。そこで代表的な脆化助長元素であるMnとの相互作用を考慮してSSC特性に及ぼすPの影響を検討した。

2. 実験方法

<供試鋼>真空溶解によりTableの鋼を溶製, 熱間圧延後焼入れ焼戻し処理によりYS = 76 kg/mm²水準にした。組織は完全な焼戻しマルテンサイトである。

<SSC試験>重錘式の定荷重試験機により定荷重試験を行い, 500 hrでのThreshold Stress (σ_{th})を求めた。pH 3.2のNACE溶液を循環させた腐食条件で試験を行った。

<破面観察>SSRT試験($\dot{\epsilon} \sim 2 \times 10^{-6} s^{-1}$)をNACE溶液中で行い破断後そのSSC破面の形態をSEMで観察し, 定量化した。

<偏析測定>E.P.M.A(CMA)によりPの濃度分布を測定した。1 μ mのビーム径で1 μ mのスポットの測定を450 \times 500点行った。

3. 実験結果とその検討

1) σ_{th} に対するPの影響は0.5%Mnではほとんどないが, Mn量が増すと大きくなり, P量の増加と共に σ_{th} は低下する。[Fig.1]

2) SSC破面に占める旧オーステナイト粒界破面の面積率は, σ_{th} が低下するに反って増加しており, σ_{th} と良い相関が観察される。[Fig.2]

3) Pのマイクロ偏析状況はMn量に変化してもほぼ同様であり, Pの濃度分布はMn量によらない。[Fig.3]

4) 以上の結果からPは耐SSC特性を低下させるが, その場合Mnなどの脆化助長元素がある程度以上存在する必要があることが明らかである。また極低Pの場合でもMnの増加と共に σ_{th} は低下することから, Mn自体脆化作用を持つ可能性も考えられる。さらに粒界破面率と σ_{th} との関係は, SSCが粒界脆化現象の一種であることを示唆している。

5) 以上と同様な傾向は衝撃特性でも見られる。

Table Chemical Composition [wt%]

C	Si	Mn	P	Cr	Mo	others
0.19	0.05	*	**	0.40	0.20	Nb, Al, Ti, B

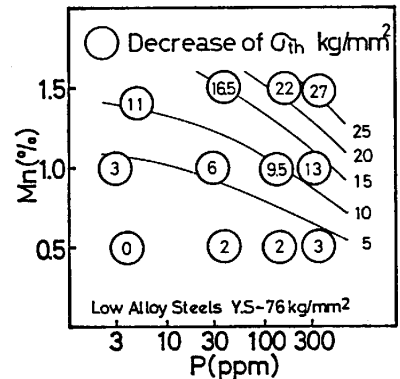


Fig.1 Effects of phosphorus and manganese on SSC resistance

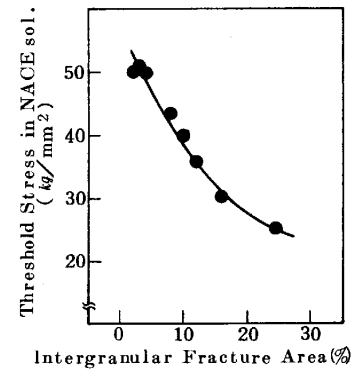


Fig.2 Relationship between threshold stress and intergranular fracture area

<文献>

- 1) B.J.Berkowitz, F.H.Heubaum; Corrosion, 40 (1984)P240
- 2) J.Kameda; MiCon 82, ASTM STP 92 (1984)P33
- 3) G.M.Waid, R.T.Ault; Corrosion 79, NACE (1979)P. No 180

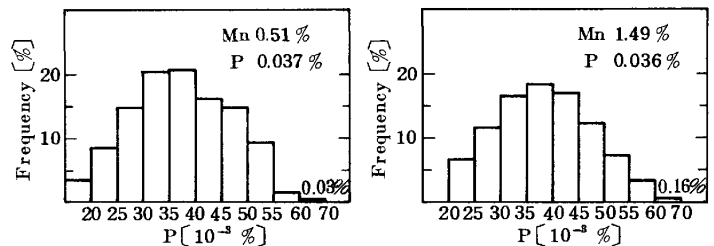


Fig.3 Effect of manganese on Phosphorus distribution