

(484) 低合金鋼の硫化物応力割れ抵抗性と定荷重特性の関係

新日本製鐵㈱ 八幡技術研究部 ○朝日 均, 八木 明
十河泰雄

1. 緒 言

低合金鋼の硫化物応力割れ (SSC) 抵抗性は定荷重試験により測定されることが多くなってきている。しかし定荷重試験の特性値に鋼の SSC 抵抗性の差がどのように反映されてくるのかは十分に明らかになっていないといえない。

2. 結 果

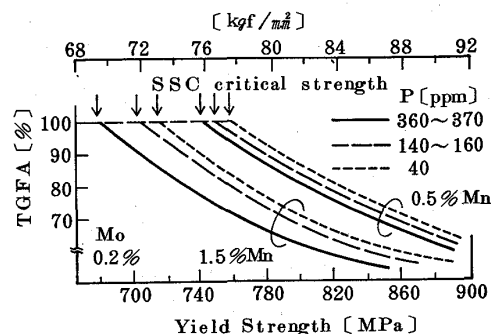
既に述べたように¹⁾焼もどしマルテンサイト鋼の強度を変えていくと Fig.1 に示すように低強度の場合には 100% 粒内破壊であるが、ある強度以上では強度の高まりと共に粒界破面率が増す。このある強度を SSC 臨界強度 (σ_c) と呼び、 σ_c は Mn, P, Mo 等の元素により変化する。この σ_c は Mn, P からなる A 値により

Fig.2 のように示される。Fig.1, 2 は pH3.2 の NACE 溶液 (0.5% 酢酸 + 5% NaCl 水溶液, 1 気圧 H_2S 飽和) 中で測定したが、pH3.6 の場合 σ_c は約 4 kgf/mm² 高くなる。Fig.3 には商用工程で溶製された 3 鋼種の高強度油井管用鋼 (一応耐 SSC 性が考慮された細粒の焼もどしマルテンサイト鋼) の Threshold Stress (σ_{th}) と降伏強度との関係を示す。この中で $YS \leq \sigma_c$ となっている鋼は全て $\sigma_{th} \geq 0.85 YS$ となり優れた SSC 抵抗性を示しているのに対し、 $YS > \sigma_c$ となる場合、即ち粒界割れが発生する場合には σ_{th} は低下している。高強度鋼での σ_{th} の低下は第一近似として粒界割れの発生に基づくものであり、粒界強度に関連した問題である。

Fig.3 中にラインパイプ用鋼の σ_{th} も示す。材料は商用工程で製造されたシームレスラインパイプであり HIC は発生しない。低強度鋼では高強度鋼でみられる大巾な σ_{th} の低下はない。しかし細粒フェライト主体の焼入れ焼もどし (QT) 鋼では $\sigma_{th} \approx 1.0 YS$ となるのに対しフェライト、パーライト組織となる焼準 (N) 鋼では $\sigma_{th} \approx 0.8 \sim 0.9 YS$ と若干低い。割れは粒内を進展しており、QT 鋼と N 鋼の σ_{th} の差は組織の違いによって粒内強度や割れ起点の密度が異なることによるものと考えられる。

参考文献

- 朝日, 十河, 東山: 鉄と鋼 (1986) A81



TGFA: Transgranular Fracture Area
Fig.1 Effects of Mn, P and yield strength on TGFA.

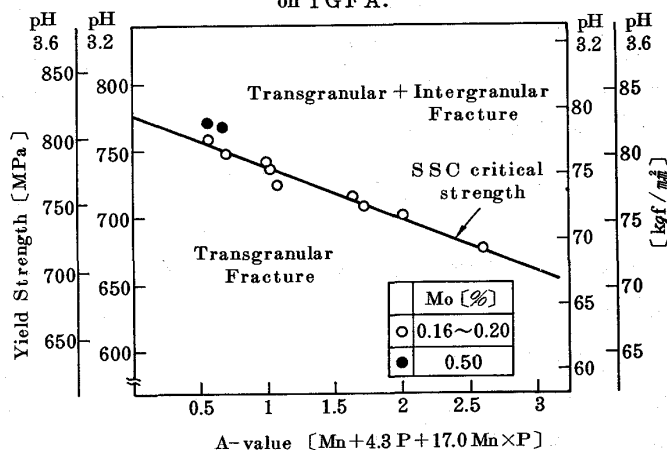


Fig.2 Relation of SSC critical strength and a parameter composed of Mn and P contents.

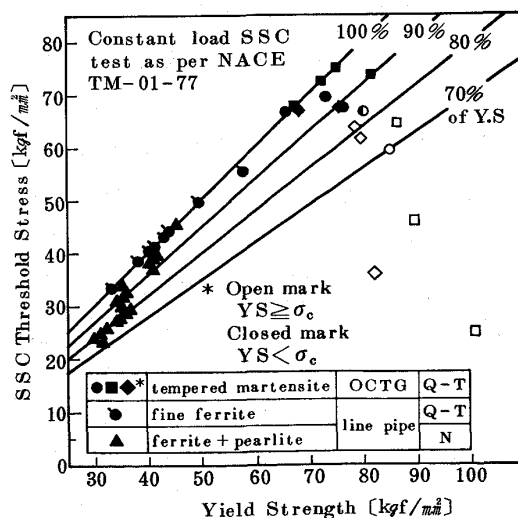


Fig.3 Relation of yield strength and SSC threshold stress.