

(709) 硫化水素環境における低合金鋼の挙動に関する研究(その2) — マイクロアロイングの影響 —

日本製鋼所 材料研究所 ○吉野勇一

1. 緒言

硫化物割れに対する鋼の抵抗力は化学組成や組織によつて複雑に影響される。既報にて厚肉鍛鋼の硫化物割れ性能に関する基本化学成分の影響について報告した。本報では2, 3の低合金鍛鋼におけるTi, Zr, Nbによるマイクロアロイングの影響について述べる。

2. 実験方法

実験真空溶解鋼を用いて3~8インチ厚の鋼材の水冷時の冷却速度をシミュレートし、所定の強度が得られる温度で焼戻した。硫化物割れ試験は引張型の定応力試験とDCB試験片による破壊靱性試験の両者を行ない、割れの発生と伝播停止特性の差を調べた。腐食速度と水素吸収量は平板試験片を4日間溶液中に浸漬し、それぞれ重量損失と5日間の室温での水素放出量から求めた。

3. 実験結果

Mn-Mo-V系とMn-Cr-Mo-V系低合金鋼にTi, Nbの単独および複合添加して、その影響を調べたところ、Nb単独およびNb+Tiの複合添加はほとんど効果がないがTiの単独添加は硫化物割れ限界応力を約100MPa上昇させることがわかつた (Fig. 1)。またこれらの鋼は4130鋼や高Mo4130鋼よりも高い限界応力を有することを知つた。さらにTi添加鋼とZr添加鋼を比較したところ前者は約100MPa高い限界応力を示した。

DCB試験片により K_{ISCC} を測定したところ、定応力型試験で求めた限界応力との間には必ずしも明瞭な関係が存在せず、割れの発生と伝播では鋼材の金属学的因子の影響のメカニズムが異なることを示唆したが同一の限界応力でも降伏強度の高い程、 K_{ISCC} が低下する傾向があつた。

Mn-(Cr)-Mo-V系鋼と4130系鋼の腐食速度と水素吸収量を比較したところ、前者は腐食速度、水素吸収量のいずれにおいても小さい値を示した (Table 1)。

低クロム鋼の水素吸収量が低い事実は既報の結果を裏付けている。Ti添加の水素吸収に及ぼす影響にはCr含有量との間に強い相互作用が存在することもわかつた。

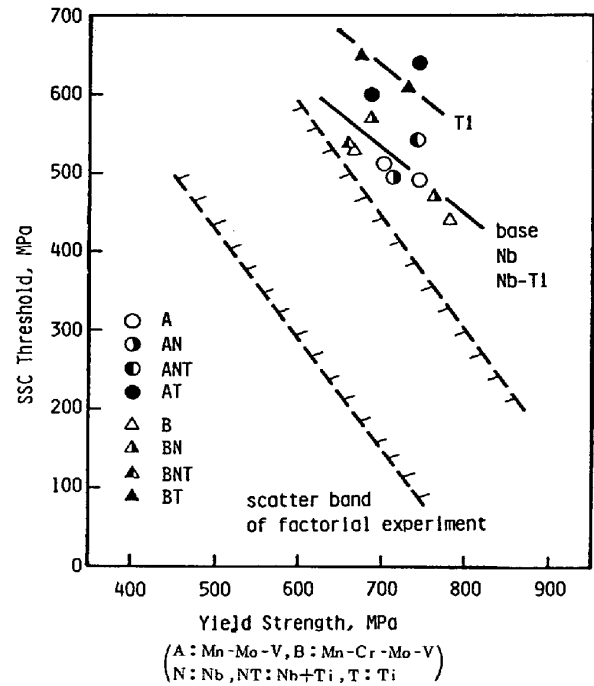


Fig. 1 SSC限界応力とTi, Nb添加

Table 1 低合金鋼の腐食速度と水素吸収量

heat	corrosion rate, mm/year (mpy)		hydrogen absorption, ppm	
	ave	sd	ave	sd
A	0.86 (33.6)	0.01 (0.4)	2.11	0.22
B	0.85 (34.0)	0.13 (5.2)	2.73	0.11
4130	1.27 (50.8)	0.01 (0.4)	3.02	0.03
4130Mo	1.19 (47.6)	0.11 (4.4)	3.57	0.06

参考文献

- 1) 吉野 ; 鉄鋼協会第100回講演大会講演概要集, S-1283