

(650) 硫化物応力割れ特性値 K_{ISCC} に及ぼす初期K値の影響

— 硫化物応力割れ評価法の確立 - 1 —

新日本製鐵(株) 八幡技術研究部○朝日 均
鋼管研究センター 東山 博吉

1 緒言

硫化物応力割れ (SSC) 特性値 K_{ISCC} は伝播停止型の試験で求められることが多いが、絶対値としての特性値である為には実験開始時の応力条件 (初期K値) に無関係でなければならない。既に耐SSC特性を考慮していない 80 Kg/mm^2 級高張力厚鋼板において、 K_{ISCC} 値は初期K値に依存しないことが示されているが、¹⁾ これらの特性は材料のSSC感受性によって変化する可能性がある。そこで優れたSSC抵抗性を有するAISIタイプ4130 mod鋼を使い K_{ISCC} 値に及ぼす初期K値の影響を検討した。

2 実験方法

<供試鋼> Table 1 に示す化学成分の鋼を熱間圧延再加熱焼入れしてマルテンサイトにした後、焼戻して $YS: 64 \sim 82 \text{ Kg/mm}^2$ にした [Table 2]。

<SSC試験> 伝播停止型の試験としてテーパー楔打込み型WOL試験片を使用した。初期開口変位から初期K値を求め²⁾ その後25℃のNACE溶液 (0.5% $\text{CH}_3\text{COOH} + 5\% \text{ NaCl}$ 溶液, 1atm H_2S 飽和) に浸漬した。荷重と開口量の測定から楔負荷応力を測定し、これとき裂長さからK値を計算²⁾ して K_{ISCC} 値とした。

3 実験結果と考察

1) SSC破面の進展状況はA, B鋼では板厚中央部の方が進んでいる (凸型) が、強度の高いC鋼では板厚表面近くの方が進んでいる (凹型) [Photo]。凸型の場合は3軸応力状態であることがき裂進展の主要要因であり、凹型の場合は水素濃度分布がき裂進展長さの支配要因であろうと考えられる。

2) 初期K値の増加に伴ない K_{ISCC} 値は大きくなっているが、その依存性は材料強度が高くなるに従い小さくなる傾向である [Fig]。

3) 供試鋼はNACE型SSC試験 (TM 01-77) において $YS: 80 \text{ Kg/mm}^2$ 超で急激にSSC抵抗性が低下する特性を持っている。従ってSSC抵抗性の高い鋼では破面形態は凸型で K_{ISCC} 値の初期K値依存性が大きく、他方SSC抵抗性の低い鋼では凹型で K_{ISCC} 値の初期K値依存性は小さい (又はない) と考えられる。

参考文献

- 1) 武子, 小林: 溶接学会全国大会講演概要 33, 314(1983) 33, 316(1983), 34, 104(1984)
- 2) Ashok Saxena, S. J. Hudak Jr: International J of Fracture 14, 453(1978)

Table 1 Chemical Composition [wt %]

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	others
A, C	0.30	0.08	0.51	0.006	0.001	0.96	0.30	Nb, Al, Ti, N, B
B	0.26	0.11	0.52	0.011	0.002	1.05	0.50	Nb, Al, Ti, N, B

Table 2 Heat treatment & Strength [Kg/mm²]

Steel	Quench	Temper	YS	TS
A	930 °C × 30min WQ	700 °C × 120 min	64.2	72.4
B		680 °C × 20 min	74.1	85.3
C		650 °C × 30 min	81.9	90.4

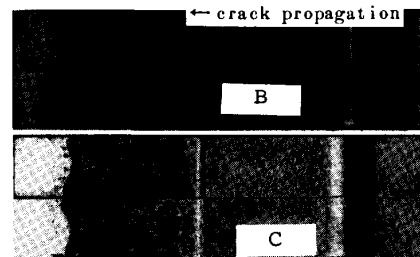


Photo Shape of macro fracture surface of SSC

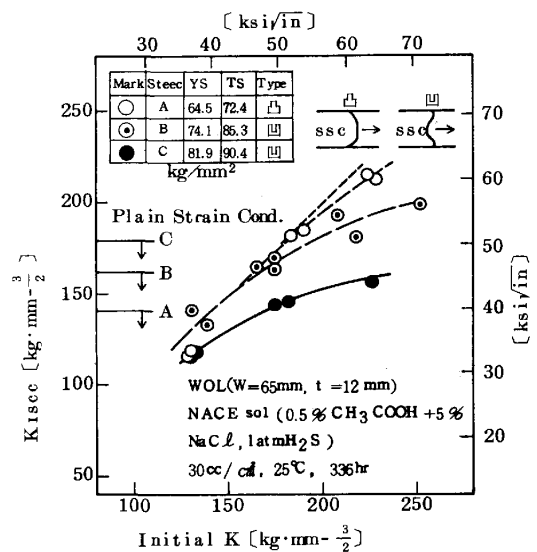


Fig. Effect of initial K-value on K_{ISCC} -value