

(453)

D C B 試験片による耐硫化物応力腐食割れ性試験

日本鋼管(株) 技術研究所

○ 島田 透 石沢嘉一
谷村昌幸

1. 緒言

材料の耐硫化物応力腐食割れ性を評価する手段として、線形破壊力学を利用した試験法が多く試みられている。それらの中で、R.B.Heady が提唱した D C B 試験 (Double Cantilever Beam Test⁽¹⁾) は、コンパクトな試験片で、比較的短時間で硫化物応力腐食割れの限界応力拡大係数 (K_{ISCC}) を求めることができる点で注目される。本報告では、A I S I 4 1 3 0 系の鋼を用いて Heady 提唱の D C B 試験を行ない、その問題点や、他の試験法との相関を調べた結果を述べる。

2. 実験方法

供試材は実験室溶製した A I S I 4 1 3 0 系の鋼で、C 含有量を 0.25~0.3%, Mo 含有量を 0.2~0.75% まで変化させた。すべて 13 mm の板の状態に熱処理された焼き入れ・焼き戻し材である。実験方法は、以下に述べるいくつかの点を除いて Heady に従った。

3. 実験結果および考察

(1) この試験片では、割れを所定の面に沿って進めようとする応力以外にも、曲げモーメントによる試験片長手方向の応力が働いている。加えて、くさびの形状による荷重の不均一や、割れの枝分かれ等の問題があり、割れは必ずしも所定の面を進行しない。その場合、見かけ上高い K_{ISCC} の値が得られることが多いため、割れの状態に十分注意する必要がある (図 1)。

(2) 割れを所定面に沿って進行させるため、①試験片の側溝を深くする②初期荷重を低くおさえる③くさびの形状を対称な断面のものにする④予き裂をソウノッチ等のより鋭いものにする等の試験法の変更を行ない、十分な成果を得た。また、こうした試験法の変更は、得られる K_{ISCC} の値に影響をおよぼさないことを確認した (図 2)。

(3) D C B 試験で得られる材料の評価は、シエル試験等で得られる評価と一応の相関を持つが、Mo の含有量によってその相関関係に相違が見られる (図 3)。4 1 3 0 系の鋼のシエル試験による S_c 値は、今回の供試材のように完全な焼き入れ・焼き戻し組織になった場合、強度に依存する一定の値になり、合金元素の変化には影響されない傾向がある。一方、D C B 試験で得られる K_{ISCC} の値には、合金元素の影響が見られる。このため、上記のような相関関係の相違が出てくるが、その原因は、両試験法間での応力や歪の与え方の相違にあると推測される。

文献; (1) R. B. Heady; Corrosion, 33 (1977), No. 3, pp. 98

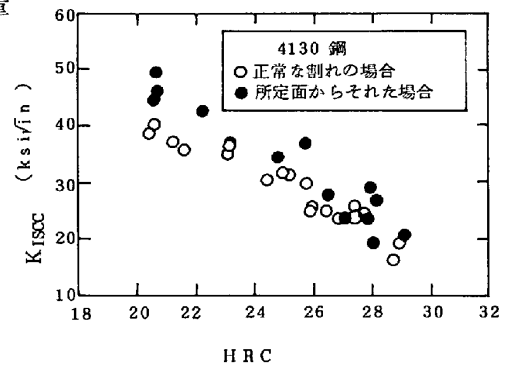


図 1 割れの進み方の K_{ISCC} 値に及ぼす影響

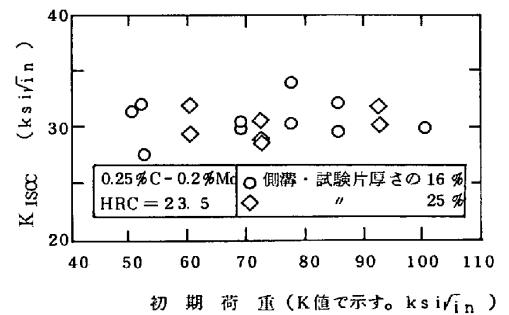


図 2 側溝深さと初期荷重の K_{ISCC} 値に及ぼす影響

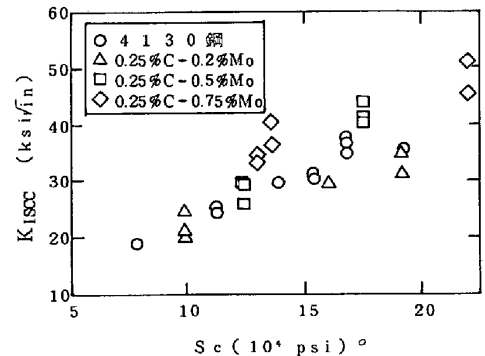


図 3 4130 系の鋼の S_c 値 (シエル試験) と K_{ISCC} 値の相関