

(399) 高張力鋼の硫化水素中におけるK<sub>ISCC</sub>について

新日本製鐵株式会社 製品技術研究所 ○谷 口 至 良  
片 屋 信 彦  
三 波 建 市

## 1. 緒 言

LPGなどの石油製品を内容物とする容器に高張力鋼を使用する場合、内容物に含まれる硫化水素に起因すると考えられる割れが問題となり従来からこれに関する研究は数多くなされているがそれらは主として平滑試験片を用いた割れ発生を対象としたものである。最近、破壊力学の一般化に伴い遅れ破壊の割れ伝播停止挙動を破壊力学的観点から理解、解析しようとする動きが見受けられるがまだ発表された例は少ない。破壊力学的手法の適用により構造物の安全、保守管理上極めて有用なデータが得られるものと考え、筆者らはこの方面の研究に着手しているが、今回HT80キロ級、HT60キロ級の高張力鋼を用いて実施した結果について報告する。

## 2. 供試材および実験要領

HT80 (t=25, 30) およびHT60 (t=32) の母材と、一部HT60では溶接部を供試材料とした。試験片形状および実験要領はNovakらの方法によるやり方<sup>1)</sup>、即ち修正WOL型試験片を用いボルト締付により予めある一定のCOD値を与え、sat. H<sub>2</sub>S + 0.5% 酢酸および100ppm H<sub>2</sub>S + 0.5% 酢酸溶液中に浸漬し割れ進行状況を側溝面で定期的に観察した。又、100ppmのH<sub>2</sub>Sコントロールには(H<sub>2</sub>S3% vol. HN<sub>2</sub>)の混合ガスを用い、sat. H<sub>2</sub>S、100ppm H<sub>2</sub>Sともガスは常時一定量流した。尚、切欠先端は疲労クラックによらず0.15mmスリットとした。一方、供試材 (HT80, E=21,100 Kg/mm<sup>2</sup>) につきクラック長さを変えてコンプライアンスを測定したところ、Novakらの18Niマルエージング鋼 (σ<sub>rs</sub>≒176 Kg/mm<sup>2</sup>, E=18,424 Kg/mm<sup>2</sup>) での結果とほぼ同じであることを確認したので、K値の計算にはすでに求められている (a/w) の関数形をそのまま適用した。

## 3. 実験結果

クラック進行状況については sat. H<sub>2</sub>S + 0.5% 酢酸では高いK値でクラックが溝に沿って進まないことが多いが低いK値では溝に沿って進む。特にHT80ではこの傾向が大きい。一方低濃度 H<sub>2</sub>S ではほぼ溝底面を走る。さらに高濃度 H<sub>2</sub>S では浸漬後早い時期にクラックが進展しはじめるが、低濃度 H<sub>2</sub>S ではある潜伏期をおいてからクラック進展するものが多い。側表面と内面のクラック進行についてはHT80母材およびHT60の溶接金属 (板厚貫通、溶接線平行) では内面、表面はほぼ同じ程度にクラック先端が進むが、HT60母材、HAZ部では両方又は一方の表面が先行し内面がおそいものもある。

図1はHT80母材の例を示す。高いK値で高濃度の場合に、クラック伝播速度が高く、又圧延方向による差も若干あらわれている。そしてK<sub>ISCC</sub>値は濃度により差があり低濃度で高くなる。一方、溶接部の場合をHT60について調べてみたが母材に比べて溶接金属、HAZ、ポンドともそのK<sub>ISCC</sub>値は低くなる傾向にある。

1) Novak et al; J. of Materials, JMLSA, vol.1.4, No.3, Sept. 1969

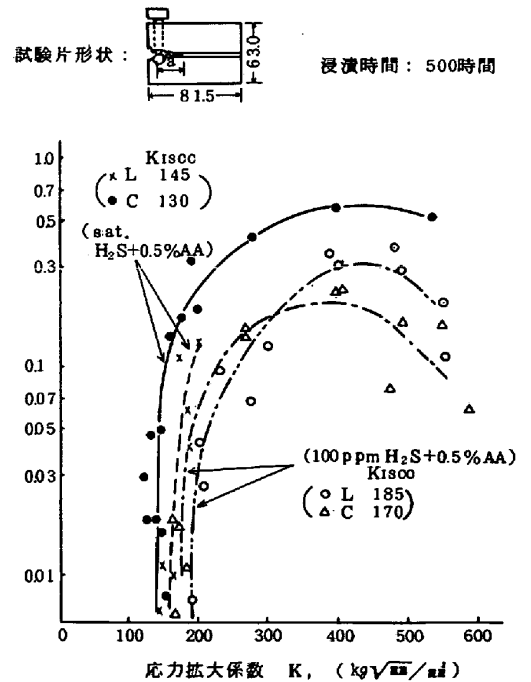


図1 HT80 (母材, t=25mm) の硫化水素中における割れ伝播速度