

日本鋼管(株)技術研究所 ○正村克身 松島 巖

1. 緒言

1965年、アメリカにおいて、パイプラインの外面からの応力腐食割れが発見された。これは、炭酸塩環境で発生する炭素鋼の応力腐食割れに起因することが知られている。これまでに発表された、炭酸塩割れの報文においては、割れの実験室的な再現を主に、CERT法(定歪速度引張試験法)とC曲げ試験によって行っており、定荷重試験法によるデータはない。本報では、定荷重試験法により、割れを再現し、割れ発生に影響する因子を調べるとともに、この結果をCERT法の結果と比較した。

2. 実験方法

定荷重引張試験にはレバー式の引張試験機を用い、CERT法にはレバー式の試験機を改造した自作のものを用いた。引張試験は70°Cの170 g/l(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液中で、ポテンシオスタットによる電位規制下で行なった。試験片形状は平行部3 mmφの丸棒の平滑試験片とし、試験材としては、0.05~0.1% Cの炭素鋼を用いた。

3. 結果および考察

図1に-550mV SCEにおける0.05% C鋼の応力と破断時間の関係を示す。受け入れままの材料は、降伏点応力と同等かそれより大きな応力の存在下で破断する。これに対し、予歪を与えたものは、かなり低い応力でも破断に至る。これは、応力腐食割れの発生に動的な歪が大きく関与しているためと考えられる。図2に定荷重条件下( $\sigma = 35.5 \text{ Kg/mm}^2$ )における、割れ発生におよぼす電位の影響を示す。割れは特定の電位域で発生しており、分極曲線と対応させると、活性態から不動態に移る電位にある。この結果はCERTによる結果とよく一致した。両者の相関を図3に示す。CERTによる破断のびと定荷重試験による破断時間の間に直線関係が見いだされた。このことはCERT法が、本環境においては応力腐食割れ感受性の評価に十分使えることを示している。

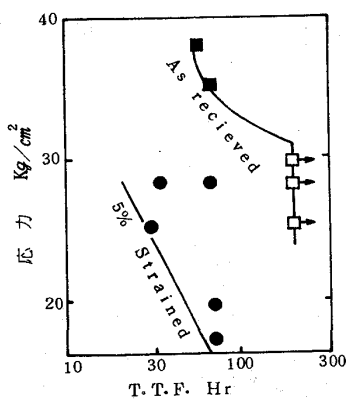


図1. 炭酸塩割れ発生におよぼす荷重と予歪の影響

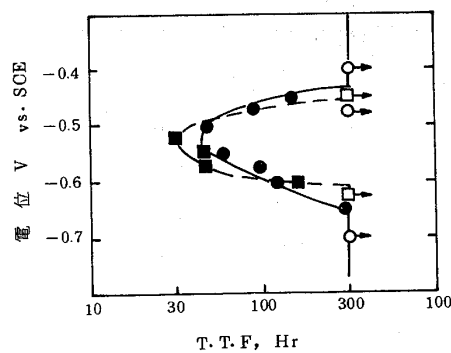


図2. 割れ発生におよぼす電位の影響

○: 0.05C-0.1 Mn 鋼  
□: 0.05C-0.5 Mn 鋼

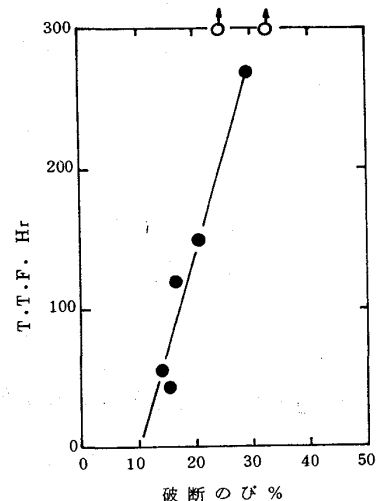


図3. CERT法による破断のびと定荷重法による破断時間の相関