

(482) 高張力鋼の硫化物応力腐食割れへのCERT法の適用について

新日本製鐵(株)製品技術研究所 ○谷口至良

小林順一

1. 緒 言

現在、応力腐食割れ(SCC)に対する鋼材の抵抗性能は、種々の試験法により評価されているが、その評価法の意味、有効性、また、試験法間の関係等には、未だ、不明な点も多い。そこで、本報においては、環境感受性促進試験として、注目されている定引張速度試験法(CERT法)¹⁾を用いて、NACE液中における、高張力鋼の割れ発生挙動に与える、引張歪速度の影響、および、試験片寸法の影響について、若干の知見を得たので、報告する。

2. 実験方法

供試材としては、HT80クラスの高張力鋼を用い、試験片形状としては、図1に示すような応力集中部を有す、環状切欠付丸棒引張試験片を用いた。寸法はすべて、 $d/D=0.707$ で、Dは7, 8, 9mmの三種類である。切欠先端半径は、すべて0.1mmで加工した。実験は、NACE液(5%NaCl+0.5%酢酸+飽和 H_2S)による腐食環境中で、4段階の定引張速度で行なった。

3. 結果および考察

本実験において、切欠付試験片を用いたのは、平滑試験片と異なり、引張速度に依らず、単一亀裂の発生・成長が起こり、またマクロな荷重-変位挙動が、亀裂発生前では、線型関係をかなりの高荷重まで保つことから、発生荷重を求める上で、非常に都合がよいという二つの理由からである。このように、切欠付試験片は、CERT法において、有効な試験片と言える。

図2に、亀裂発生時の切欠部実断面公称応力(σ_{Ni})と負荷応力速度($\dot{\sigma}_N$)との関係を示す。 $\dot{\sigma}_N$ が小さくなるに従い、亀裂発生応力は小さくなる傾向にあり、SCCにおいて、低歪速度が重要な因子であることが確認できる。同図には、切欠をクラックと考えて、亀裂発生時の応力拡大係数(K_{sci})も示したが、 σ_{Ni} との関係に比較し、試験片形状の影響が見られ、 σ_{Ni} による整理が、SCC発生挙動をよりよく示していると考ええる。

図3は、亀裂発生時間(T_i)と、 σ_{Ni} 、 K_{sci} との関係を示したものであるが、定荷重試験と同様な傾向にあることがわかる。つまり、負荷状態は異なるが、環境中に浸漬されている時間が長い程、亀裂発生荷重は低くなる傾向にある。このことは、CERT法と定荷重試験法とに、共通な性質があることを示唆している。なお、本整理の場合も、 σ_{Ni} による整理の方が、 K_{sci} による整理に比較し、試験片形状の影響が見られず、SCC発生挙動の一つの性質を示す有効な方法と考える。

参考文献 1) たとえば、Payer, J.H. et al. ASTM STP610

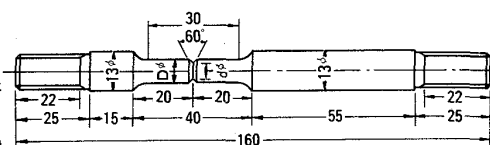


図1 環状切欠付丸棒引張試験片

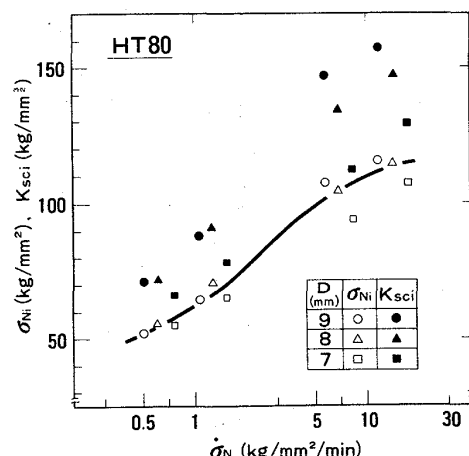


図2 SCC発生に与える負荷応力速度の影響

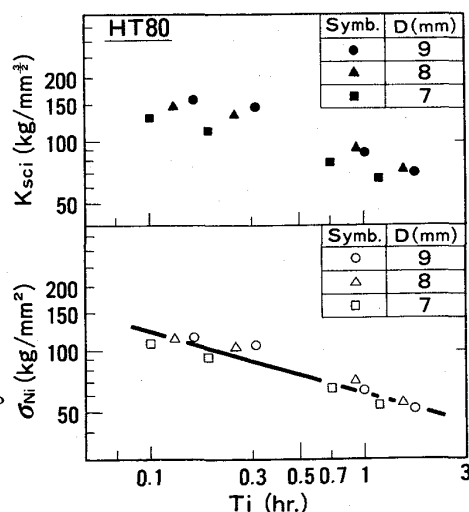


図3 SCC発生応力・K値と発生時間(CERT法)