

(672) ラインパイプ材の Fissure 生成と Ni 量の関係

新日鐵(株) 八幡技術研究部 ○八木 明, 坂本俊治
清水高治, 十河泰雄

1. 緒 言

低合金鋼の硫化物応力割れ (SSC) 試験で破断には至らないが鋼の表面に微小割れ (Fissure) が発生することがある。Fissure は、硬さの高い鋼で発生し易く、高強度油井管などでは SSC の初期段階とみなされている¹⁾。しかしながら、ラインパイプ材のような比較的硬さの低い鋼の SSC に及ぼす Fissure の影響は十分明らかにされていない。本研究では、ラインパイプ材の Fissure の発生に及ぼす Ni の影響を検討すると共に、割れの形態を観察し SSC への影響を調査した。

2. 実験方法

供試材は、実験室溶解材を熱間圧延 (11~30 mm^t) した後、熱処理を行い×42~×65 グレードの強度に調整した。SSC 試験は、定ひずみ (平滑四点曲げ) および NACE TM-01-77 に従った定荷重試験により行った。Fissure の観察は、SSC 試験後付加応力軸に平行な断面を光学顕微鏡にて行った。

3. 実験結果

本研究での Fissure の定義は、長さが 50 μ m 以上で溝食状の凹みからシャープな割れ (×200 での観察) が発生しているものとし、それ以外の凹みについては Fissure とみなさなかった。

(Photo. 1)

1) Fissure は、付加応力が高い程、Ni 量が多い程発生し易い。(Fig. 1)

2) Fissure は、付加応力が高い程短い時間で発生するが、定ひずみ試験では SSC 破断に至らない。(Fig. 1, 2)

3) 定荷重試験によると、Fissure 起因の SSC が発生し、Ni $\geq 0.24\%$ の鋼で σ_{th} (Threshold stress) の低下が認められた。(Fig. 3)

4. 結 言

1) 低硬度のラインパイプ材でも Ni を 0.1% 以上含むと Fissure が発生する。

2) 定荷重試験では、Fissure 起因の SSC が発生し、 σ_{th} が低下する。

文 献

1) 山本ら; 腐食防食 '86, p110 ~

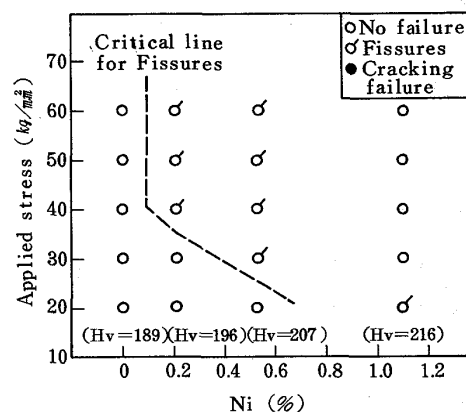


Fig. 1 Effect of Ni contents on SSC behaviour. (4-points bend beam test, NACE soln., 25°C, 336 hrs)

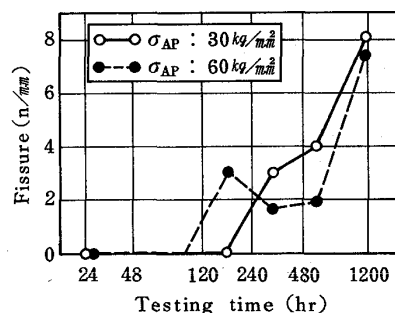


Fig. 2 Relation of Fissure density and testing time. (0.3% Ni steel, 4-points bend beam test, NACE soln., 25°C)

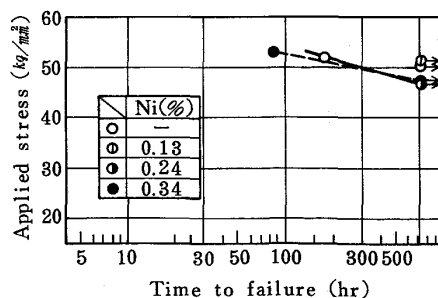


Fig. 3 Effect of Ni contents on SSC behaviour. (NACE TM-01-77)

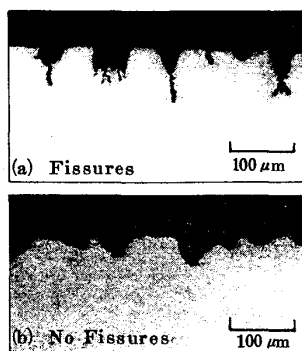


Photo 1 Typical appearance after SSC test
(a): Ni=0.3%, (b): Ni<0.05%