

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所○山本洋司 村山博
茶野善作

1. 緒言

サワー環境下において発生する割れ形態として代表的な2つの割れが挙げられる。1つは低強度鋼で外部応力が作用せず、板面に平行に割れるHIC (Hydrogen Induced Cracking)。もう1つはY, S (降伏強度)が80ksi以上の高強度鋼で応力が作用している場合応力に垂直に割れるSSCC (Sulfide Stress Corrosion)である。

一般的に2つの割れは同時に観察されないと考えられていたが、高強度の電縫油井管の開発において耐SSCC性の試験を行なったところ、SSCCだけでなくHICが併発している例が観察された。そこでSSCCとHICの関係について調査した。

2. 試験方法

供試鋼Aは、HIC対策なし、供試鋼BはHIC防止の為に低P, 低S化されている。(Table-1)両供試鋼いずれもERWにて製造し80~90Ksiの範囲のY, S (降伏強度)を有している。この供試材について耐SSCC性と耐HIC性について評価した。評価方法はSSCC試験とHIC試験(NACE-TM-01-77)で行なった。尚、SSCC試験は簡易の定荷重試験装置(コルテスト)を用いた。

Table.1. Chemical Composition and Mechanical properties.

Steel	Chemical Composition (wt%)		Y. S (KSI)
	P	S	
A	0.0230	0.0025	91.7
B	0.0045	0.0003	92.5

3. 実験結果

HIC試験結果はFig-1に示すように供試鋼AではHICが多発している。SSCC試験結果でもFig-2で示すように供試鋼Aは供試鋼Bより劣っている。そこでSSCC試験後の試験片の断面を観察しHICの発生程度と破断時間の関係を調べた結果、供試鋼AはFig-3に示すようにHICが全面に発生しており負荷応力が増加する事によってSSCC性が劣化している。しかし供試鋼Aの中でも0.90SMYSで破断していないSSCCの良好な試験片を観察するとFig-4のように僅かしかHICが発生していない。また供試鋼Bに至ってはHICは殆ど発生しておらず供試鋼Aと比較して良好なSSCC結果が得られた。(SMYS: Specific Minimum Yield Strength)

これらの結果よりSSCCとHICが併発している場合、HICを防止する事がSSCC性の向上に大きく寄与している事がわかった。

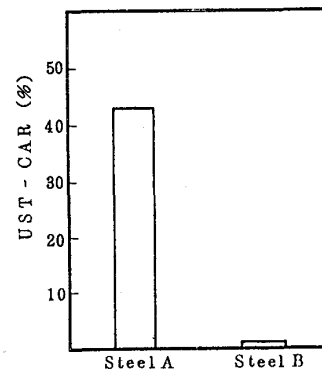


Fig.1 HIC test results.

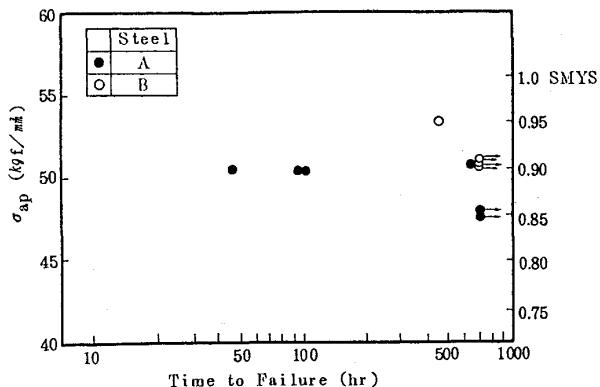


Fig.2 Constant load test (Cortest type) results.

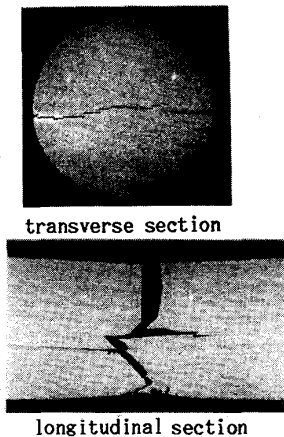


Fig-3 Cracks in longitudinal and transverse section

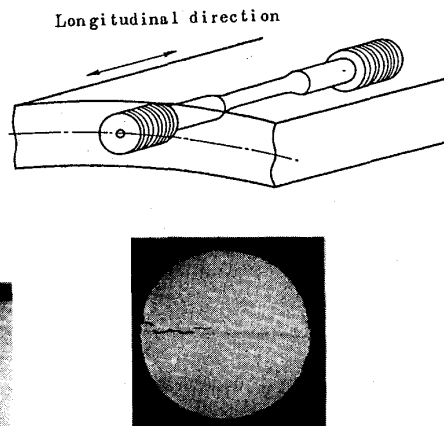


Fig-4 Cracks in transverse section of SCC specimen

参考文献

- 1) 池田 ; 鉄と鋼(1984)第8号
- 2) 寺崎, 富久長 ; 日本金属学会会報(1977)第16巻11号