

1. 緒言 サワーガス輸送用パイプラインにおける破壊挙動を究明する目的で、前報までに実管でのワレ発生挙動の観察結果¹⁾並びに種々の条件で行った小型H I C試験と実管ワレ発生挙動の対応²⁾について報告した。本報では実ラインと同じ片面腐食の条件で、H I C発生に及ぼす溶液の種類、硫化水素分圧の影響並びに水素透過速度とH I C発生の関係について検討した。また、これら片面腐食条件でのH I C発生挙動と現行の全面腐食条件での標準H I C試験結果の対応についても併せ検討した。

2. 試験方法 供試材にはAPI 5 L X - X 4 2 ~ X 7 0のH I C感受性が大巾に相違する6種類のラインパイプあるいは同原板を用いた。これらはいずれも連鑄で溶製された現場のAs Roll材である。H I C試験としては実管でのH I C発生挙動との対応が確認されている片面腐食H I C試験と現行の標準H I C試験を行った。試験条件は混合ガスあるいは硫化水素ガスをN A C E溶液、純水及び人工海水のそれぞれに飽和溶解させた試験液に96時間浸漬とした。水素透過速度の測定にはいずれの条件でもH I Cが発生しない材料を用い、片面腐食H I C試験において腐食面の反対側でグリセリンと置換する方法を採用した。

3. 結果 (1)種々の腐食環境の下で測定した水素透過速度を表1に示す。N A C E溶液、人工海水のいずれにおいても硫化水素分圧 (P_{H_2S}) = 0.2~1.0 atmの範囲において P_{H_2S} の上昇に対応して水素透過速度は増加する。また同一の P_{H_2S} の条件においてはpH値の低いN A C E溶液での水素透過速度は人工海水でのそれと比較して2~3割程度大きい。

(2) H I C感受性が相違する材料のH I C発生に及ぼす腐食環境の影響を片面腐食H I C試験と現行の標準H I C試験により検討した結果の例を図1に示す。H I Cの発生傾向は P_{H_2S} の上昇に対応して著しくなり、同一材料においては先の水素透過速度にほぼ依存した傾向を示す。

Table 1 Effect of environments on permeation rate
Material: HIC Crack-free Thickness=12mm

GAS SOLUTION	P_{H_2S} = 1.0 atm P_{CO_2} = 0 atm	0.5 atm 0.5 atm	0.2 atm 0.8 atm
NACE	1.86×10^{-6}	1.18×10^{-6}	0.70×10^{-6}
SYNTHETIC SEAWATER	0.96×10^{-6}	0.85×10^{-6}	0.61×10^{-6}

(Unit : $cc/cm \cdot sec$)

(3) 片面腐食では全くH I Cが発生しないH I C感受性が比較的低い材料においても全面浸漬の条件では多数H I Cが発生するため、実ラインの使用性能の評価には腐食環境と同時に腐食条件を適正化した試験法が必要である。

文献 (1)(2) 平ら; 鉄と鋼、Vol 67(1981)No.5, S 448, S 449.

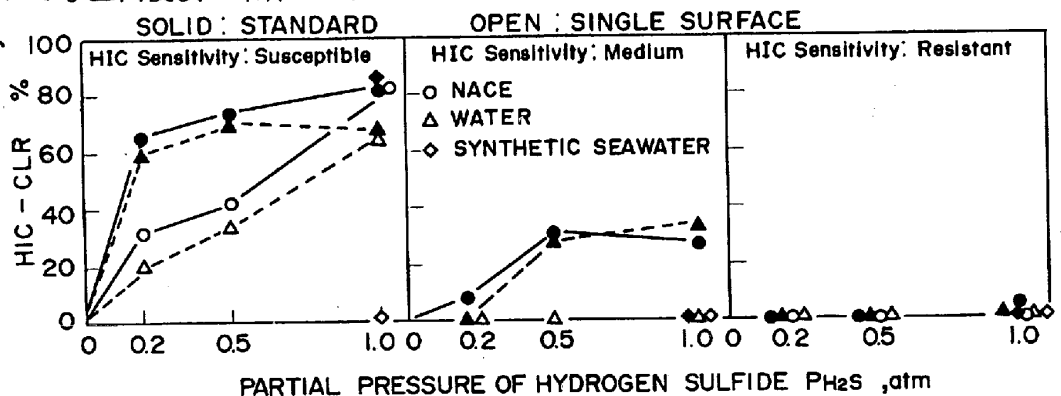


Fig. 1 Effects of exposing method and P_{H_2S} on HIC growth