

(583) 水素誘起ワレの発生に及ぼす $H_2S - CO_2$ - 海水環境の評価尺度

日本鋼管(株)技術研究所 ○ 関 信博 中沢利雄
小寺俊英

1. 目的

ラインパイプ鋼のHIC試験において、人工海水の他にpHのより低い試験溶液の使用が要求されることがある。しかし、試験溶液の妥当性は実環境要因の評価に基づき明確にすべきであり、そのために、HICを惹起する腐食環境要因の影響度を統一的に表示しうる尺度あるいは評価基準の確立を図る必要がある。本報では、種々の H_2S 、 CO_2 分圧(P_{H_2S} 、 P_{CO_2})条件で実施した⁽¹⁾⁽²⁾HIC試験結果を報告し、pH測定と透過水素モニタリング試験から得た知見を検討に加えて、HIC発生に対する環境条件の評価尺度について考察した。

2. 実験方法

HIC感受性の異なるAPI 5LX-70級鋼(主成分範囲： $C = 0.01 \sim 0.10$ 、 $Mn = 1.20 \sim 2.00$ 、 $Cu = 0, 0.30$ wt%)を試験に供した。標準試験片を用いたHIC試験をオートクレーブ中で行った。試験溶液はASTM規格の人工海水とし、所定の組成を有する $H_2S - CO_2$ 混合ガスを封入した。 $25 \pm 3^\circ C$ で96 hr試験後の試料断面の検鏡によりHICを判定した。

3. 結果と考察

1) HIC感受性の高い高Mn-Cu添加鋼(Fig.1)では割れ感受性の低い低C-高Mn鋼(Fig.2)よりも P_{H_2S} と P_{CO_2} がともに低い条件でHICが発生する。

2) しかし、両鋼の図中の割れ発生境界の傾きから、 P_{H_2S} のHIC発生への影響度は P_{CO_2} のそれよりも大きいことがわかる。

3) HIC発生限界分圧のこのような変化は P_{H_2S} と P_{CO_2} によるpHの変化挙動(Fig.3)よりも、基準鋼で統一的に求めた水素透過速度の変化挙動(Fig.4)と相関性を示す。従って、試験溶液の選択はかかる水素透過速度を基準に加えて用いて、より合理的になしうると考えられる。

4. 参考文献

1) 関・小寺；鉄と鋼
67(1981), S452.

2) Seki, N et al;

NACE'82 Paper No.131.

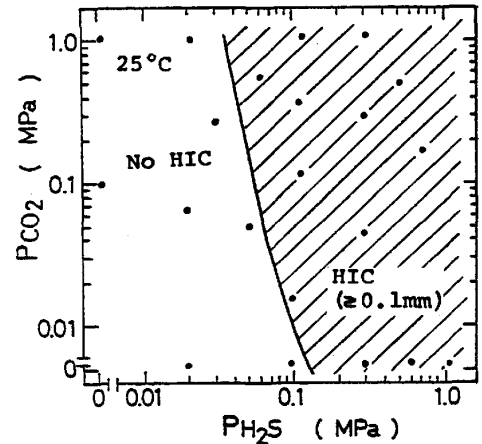


Fig.1 Effects of P_{H_2S} and P_{CO_2} on HIC (high Mn-Cu Steel)

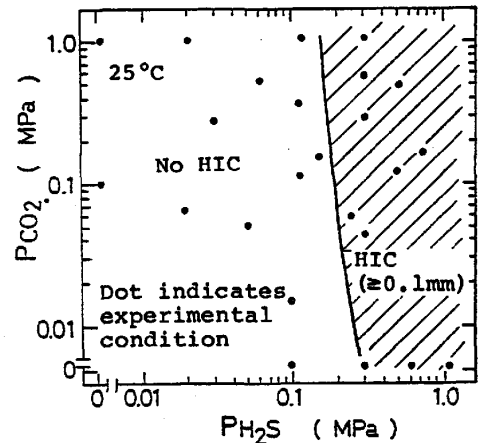


Fig.2 Effects of P_{H_2S} and P_{CO_2} on HIC (low C-high Mn Steel)

と相関性を示す。従って、試験溶液の選択はかかる水素透過速度を基準に加えて用いて、より合理的になしうると考えられる。

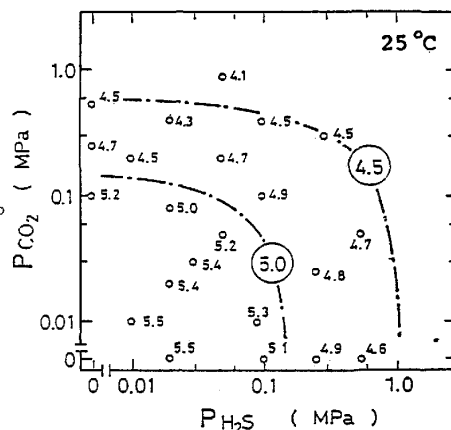


Fig.3 pH value in the synthetic sea water

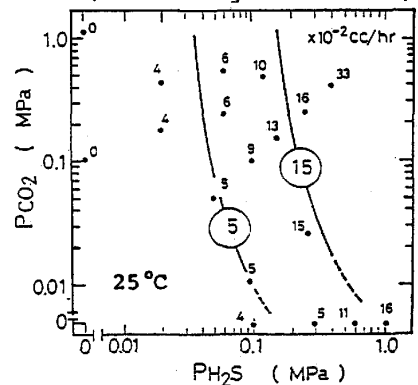


Fig.4 Hydrogen permeation rate with hollow test piece of 0.1C-1.2Mn-Nb-V Steel