

(694) H₂S-C l⁻環境中における444鋼耐食性の すきま腐食再不動態化電位による評価

東京大学工学部 辻川茂男

川崎製鉄(株)技術研究所 ○上杉康治

1. 緒言 塩化物環境中のステンレス鋼で求められるすきま腐食再不動態化電位 (E_{R,CREV}) は、すきま腐食の成長停止および発生の双方をカバーするすきま特性値である。¹⁾ H₂Sを含む塩化物環境 (H₂S-C l⁻) においても同じことがいえる。²⁾ このE_{R,CREV}を環境中不動態化ステンレス鋼の電位 (E_{SP}) と比べることで、すきま腐食生起の可能性の有・無を判断できる。Type 444鋼での調査結果を以下に報告する。この鋼はNi, Mo量の不足のため過酷な油井環境に耐える材料ではないが、高合金鋼と本質的に同じ対H₂S挙動をもっている。

2. 実験方法 用いた試料は高純度フェライト系ステンレス鋼Type 444 (19Cr+2Mo, C+N < 150 ppm) である。試験溶液は80℃, 0.3~20% NaCl水溶液で、これにN₂+H₂Sの混合ガス (H₂S分圧P_{H₂S} = 0~0.1 atm) を通した。孔食電位 (V_C) およびE_{R,CREV}の測定は既報の手法によった。²⁾ 採用したすきまは内径2r = 10~11.8, 外径2R = 12~20 mmφの環状の金属/金属-すきまである。

3. 実験結果

(1) E_{R,CREV}のP_{H₂S}依存性: 3% NaCl液中で測定したE_{R,CREV}のP_{H₂S}による変化はFig. 1のようである。すなわち、特定のH₂S分圧 (P_{H₂S}^{*}) 付近でE_{R,CREV}は著しく卑化するが、それより低い、または高いP_{H₂S}域ではほとんど変化しない。調査した範囲内のすきまジオメトリのP_{H₂S}^{*}には有意差は認められない。しかしV_CにおけるP_{H₂S}^{*}はすきまのそれよりかなり高い。

(2) すきまジオメトリの影響: P_{H₂S} ≤ P_{H₂S}^{*}でのE_{R,CREV}は小面積すきまほど高く、これはP_{H₂S} = 0のときと同様である。ここでR-rを0.1 mmまで小さくしてもE_{R,CREV}値はあまり貴化せず、V_Cとの開きがなお大きいことが注目される。

(3) NaCl濃度の影響: 2R = 20, 2r = 10 mmのすきまについて、0.3, 3および20% NaCl液中のE_{R,CREV}を測定した結果をFig. 2にまとめた。高濃度NaCl液中ほどP_{H₂S}^{*}が低くなり、この効果は上述のジオメトリより大きい。

(4) 耐食性評価: Fig. 1, Fig. 2中に記入したように、E_{SP}値は約-0.28 V, SCEである。これより高いE_{R,CREV}をもつ条件ではすきま腐食は起こらない。

文献

- 1) 辻川, 張, 久松: 防食技術, 32 (1983) p 97, p 149.
- 2) 上杉, 辻川: 腐食防食協会83春期大会予稿集 (1983) p 97

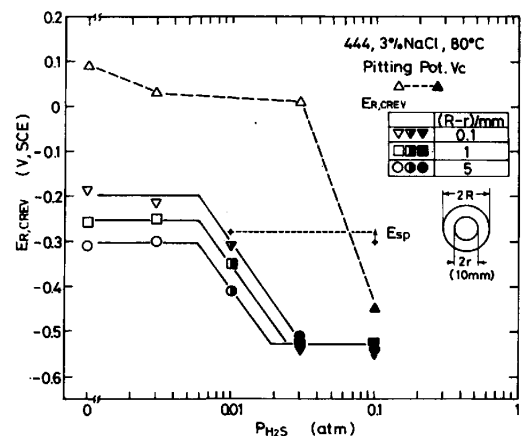


Fig.1 Variation of V_C and E_{R,CREV} with P_{H₂S}.

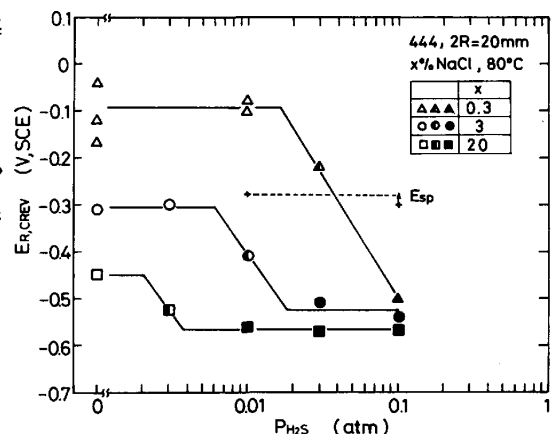


Fig.2 Effect of P_{H₂S} on E_{R,CREV} in solutions containing 0.3, 3 and 20% NaCl.