

(688) 二相ステンレス鋼のH₂S / Cl⁻ 環境下SCC

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○玉置克臣 元田邦昭
小林邦彦

I. 緒 言

二相ステンレス鋼をサワー環境に適用した場合、条件によっては環境脆化の生じることが知られており、100°C以下での脆化機構およびH₂Sの役割の解明は目下の関心事となっている。

本報では、主に室温下で定荷重引張試験および電気化学計測を行ない、これら2点を考察した。

II. 実験方法

供試材にはYS = 89.7 ksiの22Cr二相鋼を用いた。SCC試験はNACE溶液/定荷重法で行ない、負荷応力は全て90%YSとした。通常のSCC試験以外に、Ptあるいは低合金鋼とカップリングしたもの、およびNaClを除いた溶液を用いたものも行った。割れ観察は主にSEMで行なった。

III. 結 果

- (1) 試片表面には局部溶解とそれに伴う微少割れが観察された。
- (2) Fig. 1における各点のSEM観察 (Fig. 2 - 4) から、Ⓐ点 = 割れ進行後の著しい溶解、Ⓑ点 = 塩化物SCC破面、Ⓒ点 = 水素脆化に類似した破面がえられた。
- (3) Ptあるいは低合金鋼をカップリングして試験したところ、720時間後いずれの試片においても割れ発生はなかった。

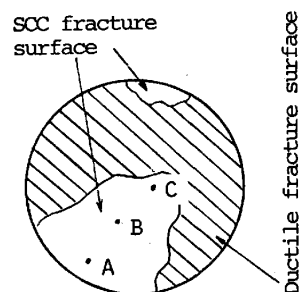


Fig.1 Schematic illustration of the fracture surface.

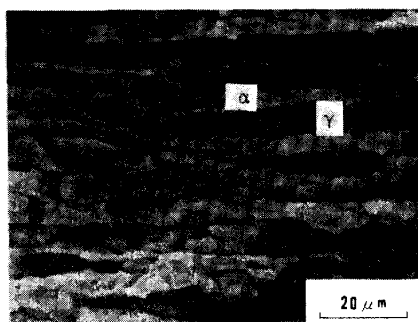


Fig.2 Fractograph at A in Fig.1.



Fig.3 Fractograph at B in Fig.1.

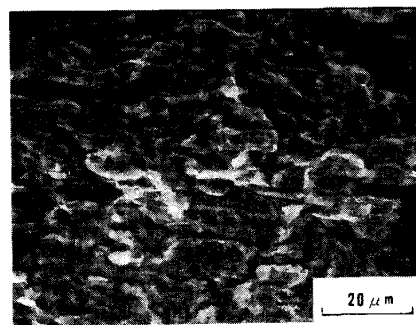


Fig.4 Fractograph at C in Fig.1.

以上から、割れ発生には局部溶解が必須であり、NACE溶液程度のpHで自由表面から侵入する水素量レベルでは割れに至らないといえる。さらにこれを確認するためNaClを除いた0.5CH₃COOH + Sat. H₂S中でSCC試験を行なったところ、局部溶解が起こらず割れは発生しなかった。

これらの結果から、低温域サワー環境下の脆化機構として ①局部溶解 → ②アノードSCC → ③割れ先端でのpH低下と水素の侵入 → ④水素脆化、のモデルを提案する。

温度が上昇すれば水素の寄与が減り、冷間加工が加わると逆に水素の寄与が増大する。

また、H₂Sの役割については、① H₂Sを含まない液では局部腐食や割れの発生しないこと、② H₂Sの存在により、孔食電位の卑化および不動態保持電流の増加、皮膜補修能力の劣化が観察されること、の結果から、水素侵入の触媒毒ではなく、"不動態皮膜の不安定化とCl⁻による皮膜破壊の助長"にあると考えられる。