

(822) CO₂-H₂S環境下での13Cr鋼の耐食性

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○池田昭夫, 向井史朗

I 緒言

湿潤炭酸ガスを含む油井, ガス井では, 炭素鋼, 低合金鋼は, 激しい腐食を示す。炭酸ガス腐食にはCrの添加が有効であることが知られており, 特に13Crステンレス鋼(以下13Cr鋼という)は, 比較的低温度領域(<150°C)で, 良好な耐食性を示す。しかし, 実使用環境では, 純湿潤炭酸ガス(1)のみの環境の他に, 多少のH₂Sを含む環境が存在する。今回, 当環境下における13Cr鋼の耐食性について, 硫化物われ(SSCC)感受性を含めて検討を行なった。

II 実験方法

供試材として, 実験室溶製のSUS410及びSUS420J1(以下SUS420という)を用い, Q&T処理を行なった。強度は焼戻し温度で調整し, L80~P105級とした。試験片は2^t×10^w×75^lのノッチ付試験片を用い, 応力付加は4点曲げ応力付加法を用いた。

試験液は5%NaCl溶液で, 常温常圧試験は浸漬バブリング法, 高温高压試験は攪拌型オートクレーブを用いた。

常温常圧試験は混合ガス(CO₂+H₂S)を連続バブリングし, 25°C 200時間, 高温高压試験はCO₂ 30気圧+H₂S 0.1気圧, 40~200°C 96時間で行なった。

III 結果

(1) 13Cr鋼の常温常圧CO₂-H₂O環境下でのSSCC感受性をFig 1に示す。同一強度で比較した場合, SUS420の方が, 耐SSCC性に優れている。これは, SUS420がマルテンサイト1相であるが, SUS410は, フェライト+マルテンサイトの2相となる為, 強度で整理した場合, SUS420の方が耐SSCC性に優れていると考えられる。

(2) SUS420につき, 微量H₂S混在下(30atmCO₂-0.1atmH₂S) 100°C近傍において, Photo 1に示すピittingが発生する。

(3) 13Cr鋼は, 熱水中の高CO₂-高Cl⁻環境下では, 150°C以上で, 全面腐食が問題となる。又, 低温度領域下でも, H₂Sを含んだ場合には, 常温近傍(~80°C)でのSSCC性, 100°C近傍(90~120°C)でのピitting発生の可能性(2)がある。(Fig 2)

従って, 13Cr鋼の実使用に際しては, 環境条件を考慮した使用法の検討が必要である。

[参考文献]

(1) 池田昭夫, 田中 正明: 鉄と鋼 66(1980) S 383.

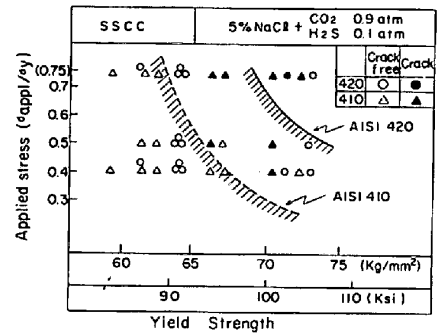


Fig 1. Susceptibility of 13Cr steel to SSCC at room temperature
5%NaCl, 0.1 atm H₂S-0.9atm CO₂
25°C(77°F), 200 hr

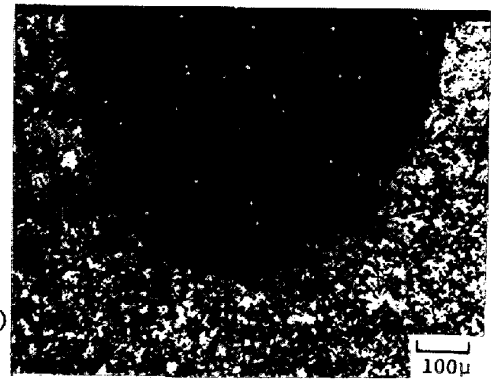


Photo 1. Observation of Pitting
(5%NaCl, 30 atm CO₂-0.1 atm H₂S, 100°C)

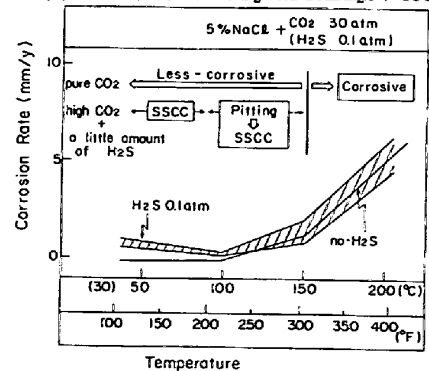


Fig 2. Effect of temperature on the corrosion behavior of 13Cr steel
(5%NaCl, (0.1 atm H₂S)-30 atm CO₂, 96 hr)