

(636) 低C-Ni-13Crステンレス鋼のCO₂/H₂S環境における耐食性

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○栗栖孝雄 木村光男 戸塚信夫
和田佳代子 倉橋速生 中井揚一

1. 緒言

13Crステンレス鋼はスウィート環境の油井管およびラインパイプとして実用に供されているがSUS420, 410は含H₂S, 高温含Cl⁻環境においてSSC感受性あるいは腐食速度が大きくなるため使用環境が限定される欠点がある。本報では上記環境における耐食性の改善を行った結果, 低C-Ni, 低C-Ni-Mo系の13Crステンレス鋼が優れた耐食性を有することを見出したので報告する。

2. 実験方法

供試材は低C-Ni-13Cr(A鋼), 低C-Ni-Mo-13Cr(B鋼), SUS420(C鋼)および比較材の低合金鋼(D鋼)を用いた。いずれの鋼種も100kg真空高周波炉で溶製し, 13mm厚まで熱間圧延後, 種々の熱処理により80kgおよび95kgレベルに調質した。腐食試験は, H₂S分圧(P_{H₂S})0~1atm, CO₂分圧(P_{CO₂})0~30atm, Cl⁻濃度0~25%, 温度0~250℃の条件で, オートクレープ中で行い, 各鋼種間の腐食挙動の差異を調べた。また応力腐食割れ感受性は, 3点曲げ, U-ベンド, SSRT試験によって調査した。さらに各鋼種の熱処理条件と水素吸収量および分極挙動を調べ, ミクロ組織と耐食性の関係について検討した。

3. 結果

低C-Ni, 低C-Ni-Mo系13Crステンレス鋼はSUS420と比較し, 次の特徴を有する。

(1) 150℃以下のCO₂環境では優れた耐食性をもつが, 200℃以上ではSUS420, 低合金鋼とほぼ同じ腐食速度である(図1)。(2)腐食速度はP_{H₂S}に依存せず, P_{CO₂}, Cl⁻濃度とともに増大するが, その依存性はSUS420より小さい。(3)SSCは常温~100℃ではP_{H₂S}0.5atmまで起らず, 高温ではCl⁻, H₂S濃度の増大とともにSSC感受性は増大するが, SUS420より小さい。ただし, NACE環境ではSUS420とほぼ同等で低合金鋼より小さい(図2, 3)。(4)高温焼戻し(95kg/mm²)材のSSC感受性は低温焼戻し材(80kg/mm²)よりも低く, SUS420の結果と異なるが, これら傾向は水素吸収量の結果と同じ傾向を示す。

以上の結果から低C-Ni, 低C-Ni-Mo系13Cr鋼はP_{H₂S}0.5気圧以下, 温度150℃以下のライトサワー環境で油井管として使用できる可能性があることが明らかとなった。

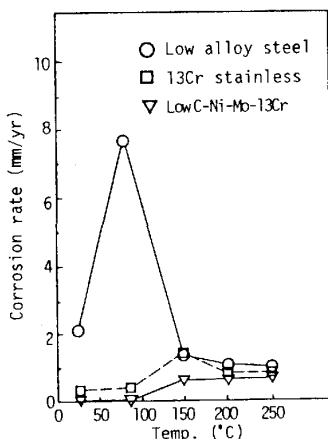


Fig. 1 Corrosion rate in 3.5% NaCl soln. at 30atms of P_{CO₂}

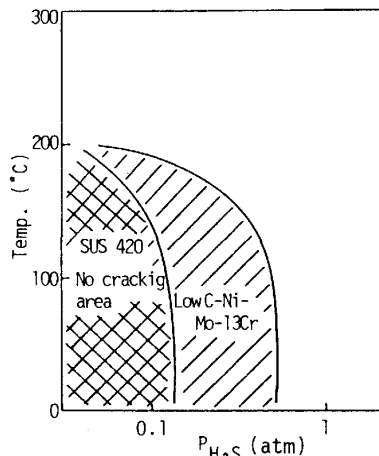


Fig. 2 No cracking area in H₂S environment.

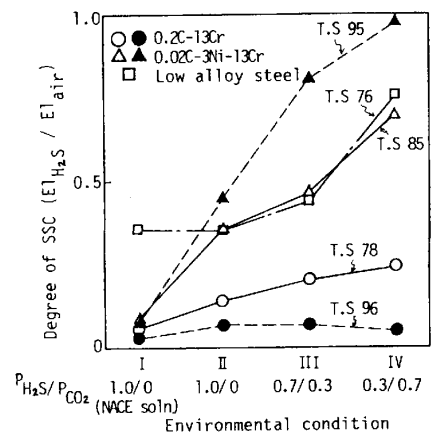


Fig. 3 Effect of H₂S concentration in soln. on degree of SSC measured by SSRT.