

住友金属工業(株) 中央技術研究所 池田昭夫 向井史朗

植田昌克

I 緒言

油井・ガス井環境における炭酸ガス腐食に対し、種々の環境因子の影響が検討され、炭酸ガス腐食挙動に対する多くの知見が得られている⁽¹⁾。前報⁽²⁾⁽³⁾において炭酸ガス腐食挙動が炭酸鉄生成と密接に関係していることを熱力学的計算より求めた炭酸鉄生成条件と実験値との対応、pH-電位-温度3次元図より求めた。そこで本報においては、種々環境因子(温度、炭酸ガス分圧、pH、Cl⁻イオン濃度)の影響に上記モデルを拡張し、新しい知見を得たので報告する。

II 実験

供試材として、Cr変化材(0~25wt%)を用いた。実験はチタン内張り攪拌型オートクレーブを用いて行なった。試験片形状は40^Lmm×10^Wmm×3^Tmmである。標準試験条件を溶液;5%NaCl,炭酸ガス分圧;30気圧,流速;2.5m/s,比液量;25cc/cm²,試験時間;96hとした。炭酸ガス分圧の影響は、炭酸ガス分圧;1気圧,Cl⁻イオン濃度はNaClを用い、10~10⁵ppmと各々変化させて検討した。なお、pHの影響は0.5%CH₃COOHを加えることにより検討した。

III 結果

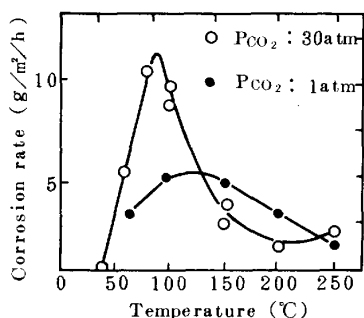


Fig. 1. Effect of CO₂ partial pressure on corrosion rate. (pure iron)

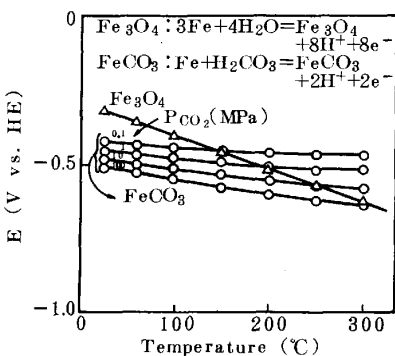


Fig. 2. Formation potential of FeCO₃ and Fe₃O₄ at pH 4.

参考文献

- (1) P.A. Burke ; Synopsis for Proceeding of CO₂ symposium in NACE Corrosion/83
- (2) A. Ikeda, M. Ueda and S. Mukai ; Corrosion/83, 45 (1983)
- (3) 池田昭夫, 向井史朗, 植田昌克, 鉄と鋼, 68, S 1408 (1982), 鉄と鋼, 69, S 1403 (1983)

- (1) 炭酸ガス分圧の影響: 炭酸ガス分圧が低くなると、腐食生成物がFeCO₃からFe₃O₄へと変化し(Fig.2),標準試験条件における150°C以上の腐食速度の低下傾向が小さくなる(Fig.1)。
- (2) pHの影響: 標準試験条件における腐食極大域に相当する材料の腐食速度を著しく大きくする。この挙動は陰極反応の加速(水素拡散限界電流密度の増加),炭酸鉄生成に必要なFe²⁺イオン濃度の増加に起因していると考えられる(Fig.3)。
- (3) Cl⁻イオンの影響: 80°Cではほとんど影響しない。150°Cにおいては純鉄,9Cr,13Crは10⁴ppm以上の高濃度で腐食速度が増加する。25Crはほとんど影響を受けず耐食性良好である。

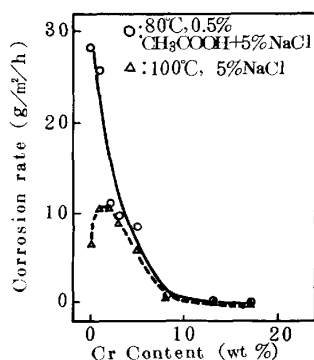


Fig. 3. Effect of pH on corrosion rate.

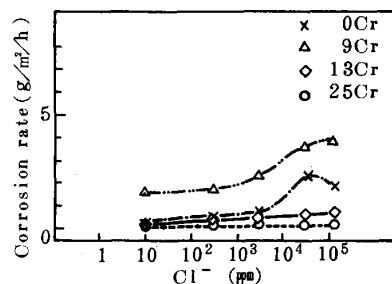


Fig. 4. Effect of Cl⁻ ion on corrosion rate.