

(635)

CO₂ 腐食におよぼす Cr 含有量の影響

住友金属工業㈱ 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、合金成分としてクロムが耐食性に有効であることが知られている⁽¹⁾。そこで炭酸ガス腐食に及ぼす母材 Cr 含有量の影響を、オートクレブテストによる腐食速度、腐食生成物及び電気化学測定により検討した。特に腐食挙動と腐食生成物の関係を、炭酸鉄生成に基づく炭酸ガス腐食モデル⁽²⁾を拡張して検討し、新しい知見を得たので報告する。

II 実験

供試材として、Cr 含有量を変化させた Cr 変化材 (0~25wt%) 及び 0~18wt% Cr を含有する鋼 (炭素鋼, 9Cr-Mo, SUS304, SUS316 etc.) を用いた。実験は、主にチタン内張り攪拌型オートクレブを用いて行なった。電気化学測定は高入力インピーダンス $10^{14}\Omega$ の電位計を内蔵するポテンシオスタットを用いて行なった。標準試験条件は、オートクレブテストについては、溶液; 5% NaCl, CO₂ 分圧; 3.0MPa, 流速; 2.5 m/s, 比液量; 25 cc/cm², 試験時間; 96 時間であり、電気化学実験は、溶液; 5% NaCl, CO₂ 分圧; 0.1 MPa, 温度; 25°C である。

III 実験結果

- 腐食速度極大温度は、Cr 含有量の増加に比例して、高温側に変化する。
- 腐食速度増加域の Arrhenius プロットより、純鉄の腐食反応の活性化エネルギーは約 75 KJ/mol で、D.E. Milliams⁽³⁾ら、G. Schmidt⁽⁴⁾らのデータと一致し、陰極反応における炭酸の解離律速を示唆し、一方、9Cr, 13Cr は 35 KJ/mol と小さく、陽極反応律速を示唆していると考えられる。
- 常温における自然電位は、Cr 含有量の増加に比例して、貴側に变化する。
- Cr 変化材の腐食挙動は、Cr^{III}-OH, FeCO₃, Fe₃O₄ の腐食生成物と密接に関係があり、Cr 含有量が多いほど電位が貴で Fe₃O₄ が生じやすいと考えられる。高温における腐食速度の低下は、FeCO₃ が主に同定されることより、耐食性 FeCO₃ 皮膜の生成によると考えられる。

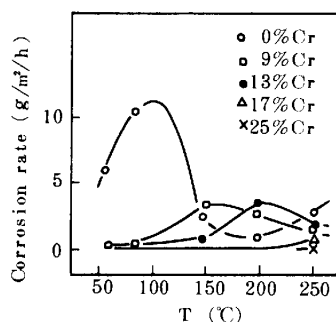


Fig. 1. Effect of temperature on corrosion rate

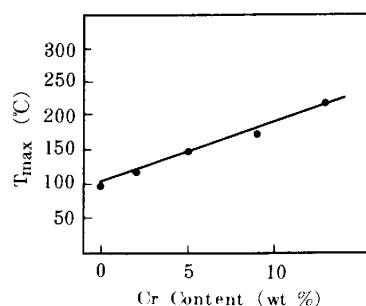


Fig. 2. Relationship between Cr content and maximum temperature of corrosion rate.

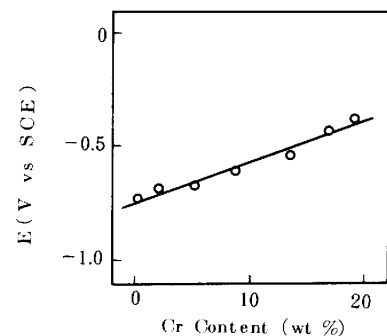


Fig. 3. Relationship between Cr content and corrosion potential in 5% NaCl saturated 0.1MPa CO₂.

参考文献

- A. Ikeda, M. Ueda and S. Mukai; Corrosion /83,45(1983)
- 池田昭夫, 向井史朗, 植田昌克, 鉄と鋼, 68, S1408(1982)
- C. De, Waard and D.E. Milliams, Corrosion, 31(5), 177-181, (1975)
- G. Schmidt and, B. Rothmann, Werkstoffe und Korrosion 28, 816-822, (1977)