

I. 緒言

最近の深井戸化, 二次回収, 悪条件下油田の開発等において, ラインパイプや油井管の湿潤炭酸ガスによる腐食が問題となっている。人工海水, 30気圧炭酸ガス, 72時間オートクレーブテストにおいて炭素鋼, 2Cr鋼, 5Cr鋼は100°Cまでは温度上昇とともに腐食速度も増加するが, 100°C以上では腐食速度が極端に減少する。一方9Cr以上のCr鋼は100°C以上で温度上昇とともに腐食速度も増加する傾向にあることが見い出されている。そこで, 低合金鋼の異常な腐食速度の温度依存性の原因を探究するために系を5%NaCl, 30気圧炭酸ガス(室温), 純鉄とし, 腐食速度測定, 溶液分析, 皮膜解析を行ない, この挙動が理論的に求められる炭酸鉄生成条件と密接に関連していることを見出したので報告する。

II. 実験

供試材として, 純鉄(0.003C, 0.05Mn)を用いた。試験片形状は3t×40w×50lである。試験は, チタン内張り攪拌型オートクレーブを用い, 5%NaCl, 30気圧炭酸ガス(室温), 流速2.5m/s, 比液量100cc/cm²の環境で温度を40~250°Cと変えて行なった。試験時間は96時間である。

III. 結果

人工海水系における炭素鋼と同様の腐食速度の温度依存性の結果を得た(Fig.1)。皮膜のX線回折により, 60°C以上で炭酸鉄を同定した。表面及び断面SEM観察により, 皮膜は腐食速度が小さいほど緻密で薄い。これらの結果は腐食速度と炭酸鉄生成が密接に関連

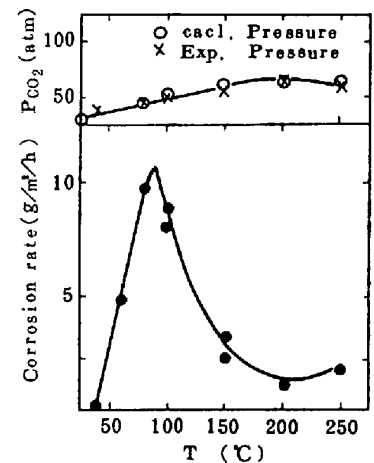


Fig.1. Effect of Temperature on Corrosion rate and CO₂-Partial Pressure.

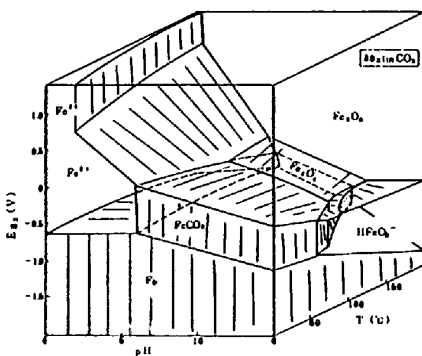


Fig.2. pH-Potential-Temperature Diagram (Activities of ionic species=10⁻⁶m)

していると考えられるので, 部分熱容量, 炭酸ガスの解離平衡定数の温度依存性のデータを用いて, pH-電位-温度の3次元図(Fig.2)及び炭酸鉄生成条件(Fig.3)を求めた。以上の結果より, 高温での腐食速度の減少は, 温度上昇とともに増大する鉄の溶解反応により生じた供試材界面のFe²⁺イオン濃度がFig.3の炭酸鉄の生成条件を満たし,

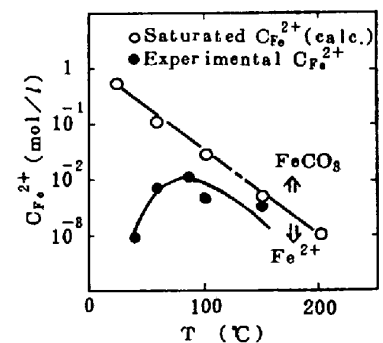


Fig.3. Condition for Formation of FeCO₃ and Concentration of Fe²⁺ in Autoclave.

かつ, 急速に緻密な炭酸鉄皮膜を生成し, その後の腐食を抑制したためと考えられる。

<参考文献>

1. 池田昭夫, 田中正明: 鉄と鋼, 66(1980), S383.