

日本鋼管(株) 技術研究所 ○橋爪修司 正村克身
松島巖

1. 緒 言

炭酸ガスや硫化水素を多く含む油井環境に用いる材料として13Cr鋼や2相ステンレス鋼などの高合金鋼が注目されている。一方、このような環境における各種材料の電気化学的測定は内部参照電極の開発に伴ない比較的容易になった。

本研究は、高温高压水中の各種ステンレス鋼の分極挙動に与える炭酸ガス、NaCl及び温度の影響を調べ腐食機構を明らかにしようとするものである。本報では、オートクレーブを用い、炭酸ガスを含む高温高压水中の分極曲線を測定し、若干の結果を得たのでここに報告する。

2. 実験方法

実験は60°C、95°C及び150°Cで行ない、溶液は0.05M Na₂SO₄及びNaCl溶液を用いた。60°C及び95°Cでは溶液を窒素脱気した後、供試片を装入し、この直後炭酸ガスを通し実験中も連続して通した。供試片は-1000mV vs. S.C.E.で10分間カソード処理を施した後分極を開始した。150°Cでは、Ti内張りの5ℓオートクレーブを使用し、参照電極には市販のAg/AgCl内部参照電極を使用した。溶液は窒素脱気した後、炭酸ガスを室温で10atm加圧し、昇温した。供試片のカソード処理は行なわなかった。

分極曲線は150°Cに1時間保持した後-1000mVから+1000mV vs. Ag/AgClまで20mV/minの速度で電位走査法を用いて測定した。

供試材は高合金鋼として13Cr鋼と2相ステンレス鋼を、比較材として炭素鋼と304ステンレス鋼の4鋼種を用いた。

3. 結 果

150°Cでの炭酸ガスを含む0.05M Na₂SO₄溶液中における炭素鋼、304ステンレス鋼及び2相ステンレス鋼の分極曲線を右図に示す。この条件では炭素鋼は容易には不動態化しない。13Cr鋼は不動態化するが不安定である。304ステンレス鋼は、活性態が小さく不動態保持電流も8μA/cm²程度で、+350mV付近から過不動態溶解が始まっている。2相ステンレス鋼は不動態化するものの304ステンレス鋼に比べ活性態及び不動態保持電流は大きい。しかし、NaClを含む環境では、2相ステンレス鋼の方が304ステンレス鋼よりも貴な孔食電位を示し、耐孔食性は、304ステンレス鋼よりも優れている。

60°Cで同条件の実験を行なうと、304ステンレス鋼と2相ステンレス鋼の不動態保持電流は共に1 decade小さな値を示しており、温度が上昇すると不動態が不安定になることがわかる。

