

(265) 硫化水素を含む水溶液中における鋼の腐食と硫化水素の役割

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○橋本 操 佐藤 栄次

Ph D. 村田 朋美

1. 緒言

硫化水素が存在する環境下では、鋼の水素吸収が促進され、引張強さが約 80 kg/mm^2 をこえる鋼材では、いわゆる硫化物割れ（水素脆化）をおこす。これまで、鋼中への水素侵入における硫化水素の役割については、数多くの報告があるが、現在までのところ明確なことは分かっていない。本報告では、硫化水素を含む酸性水溶液中での鋼のカソード反応に注目し、回転電極法により、硫化水素の分極下での挙動について検討を行なった。また、NACE標準溶液、BP溶液での分極挙動についても検討し、さらに、硫化水素を含む中性水溶液中での挙動についても検討した。

2. 実験方法

○ 供試材の化学組成 (wt %)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al
NO. 1	0.17	0.24	1.23	0.005	0.007	0.52	0.032

○ 試験溶液

(a) NACE標準溶液: $5\% \text{ NaCl} + 0.5\% \text{ CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{S}$ 飽和 (1 atm)(b) BP溶液: 人工海水 + H_2S 飽和 (1 atm)(c) 1 M NaCl (HCl で pH 調整) + H_2S 飽和 (1 atm)○ 分極測定 回転ディスク電極法でカソード反応測定。 電位走査速度 60 mV/min 。室温

3. 実験結果

(1) NACE標準溶液、BP溶液、いずれの場合も、図-1, 2のごとく、回転数依存性が、顕著に認められず、拡散律速の反応は見られない。これは、硫化水素の試験溶液中への溶解度が大きく、今回の測定範囲内では、拡散限界電流値まで達しないためである。

(2) $\text{pH} = 2.3 \sim 4.0$ の範囲での陰分極挙動は、図-3, 4のごとく、硫化水素飽和により、自然電位は、約 100 mV 卑の方向へ変化し、高電流密度領域では約 300 mV 復極している。硫化水素を飽和した酸性水溶液中での鋼の陰分極挙動は、 H^+ ならびに H_2S の還元反応の重畳により説明される。水素侵入促進には、 H^+ と H_2S の相互作用が重要であり、適度な濃度の界面の H^+ ならびに H_2S が必要である。

(3) BP溶液の様に pH が高い場合には、長時間浸漬することにより、自然電位は貴方向へ変化し、陰分極挙動もその影響を受ける。

(4) 硫化水素濃度を下げる事により、硫化水素自身の溶液中での輸送現象が把握でき、これより硫化水素の拡散係数等を求めた。

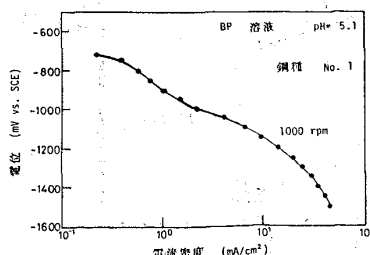


図-2 BP溶液中でのカソード分極曲線

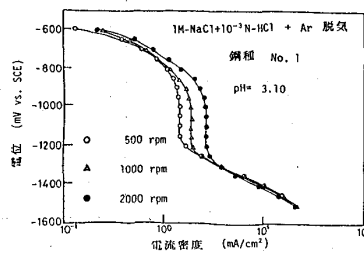
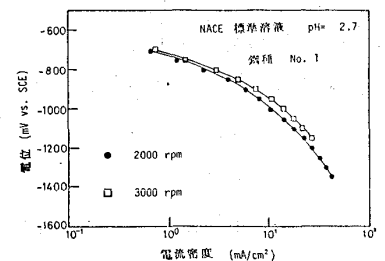
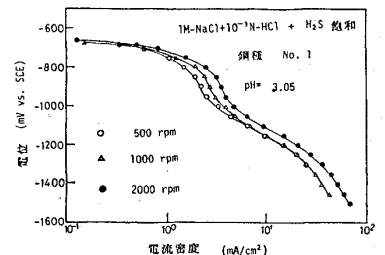
図-3 酸性水溶液 (H_2S free) 中のカソード分極曲線

図-1 NACE標準溶液中でのカソード分極曲線

図-4 酸性水溶液 (H_2S 飽和) 中のカソード分極曲線