

(250) 表面処理過程における鋼への水素浸透に関する研究

富士製鐵 広畑製鐵所 ・ 西村 健

東京大学 工学部 久松敬弘 増子 昇

1. まえがき

Devanathanらによって開発された鋼への水素浸透の電気化学的測定法は、原理的に優れた方法であるが、実験技術の面でもデータの解析の理論的な面でも検討を要する問題が多く残されている。本研究はブリキ原板などの実用材の試験法への応用を目的として、この測定法に検討を加えたものである。

2. 実験方法および試料

実用試験法としての便宜上、電解槽はアクリル樹脂を用いて製作した。数回にわたる改造の後最終的に図1に示すような構造とした。被試験鋼板によって隔てられた2つの電解槽から成り、左側のカソード室側の表面で水素を発生する。右側のアノード室は1N NaOH溶液で満たされ、ポテンショスタットによって -0.60 V (SCE) に保たれ、鋼中に浸透した水素の流束が酸化電流の形で測定される。すなわちカソード電流(I_c)に対し、透過水素の酸化電流(I_p)を測定するのが基本的な操作となる。

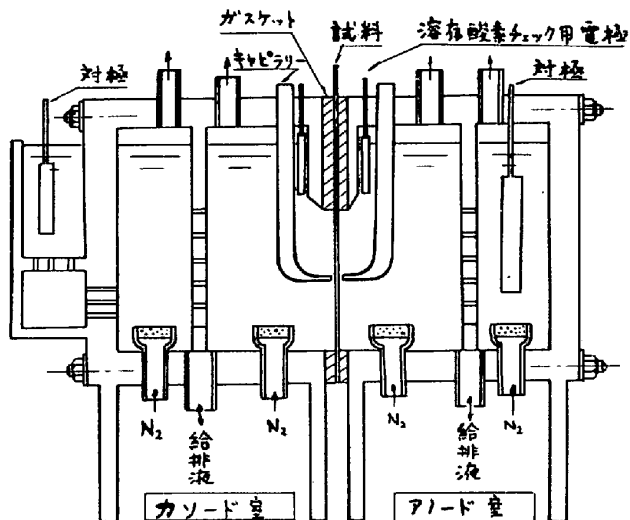


図1 測定装置

アノード室側の条件は常に一定とし、カソード室側の表面状態（前処理）、電解条件、溶液を変えて実験した。カソード面の電位(E_c)やカソード電流遮断後の I_p の変化も主な解析の対象とする。

用いた試料は 0.24 mm 厚のブリキ原板($0.034\% \text{ C}$, $0.005\% \text{ Si}$, $0.29\% \text{ Mn}$, $0.010\% \text{ P}$, $0.031\% \text{ S}$)およびその水素焼鈍材で、実験面積は $5\text{ cm} \times 5\text{ cm} = 25\text{ cm}^2$ とした。

3. 実験結果

これまでの文献には I_c 一定の場合表面における水素濃度が一定であるとするモデルによく適合するような報告例が多い。われわれの結果では、このモデルを満足する再現性のある実験結果は多くの場合に得られなかったが、一応このモデルに基づく理論解をもとにしてデータを整理し、ズレの生ずる原因を考察した。

特に長時間の実験を行うと図2に示すごとく I_p は一旦減少したのみ再び急激に増加する。この現象は、同じく図2に示すようにカソード分極の変化を伴って起こる。従来まだ報告例をみない現象である。これをI, II, IIIのステージに区切って究明した。まだ現象論的な段階であるが、種々の興味ある結果が得られた。

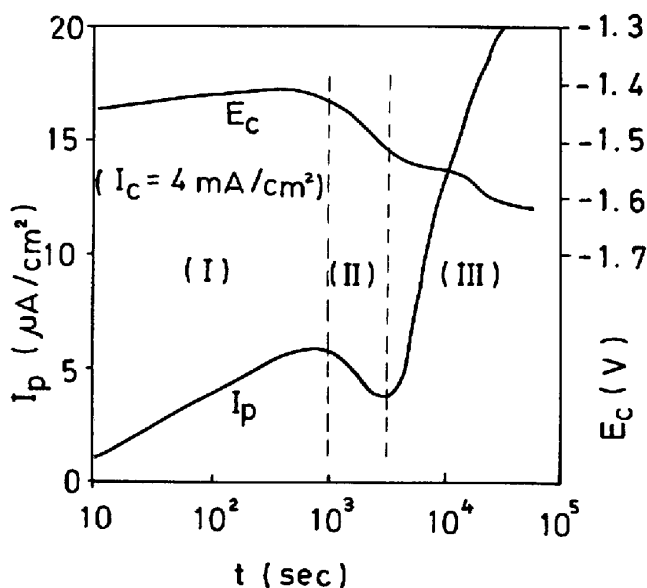


図2 水素透過速度とカソード面電位の変化