

# PS-23 インコイ800の孔食発生に及ぼす前処理電位の影響

北海道大学工学部 柴田俊夫, 竹山太郎

## 1. 緒言

ステンレス鋼など耐食合金の塩素イオンによる不働態皮膜の破壊, すなわち孔食発生は確率過程と考えなければならぬ。これまでの解析によると耐食合金の孔食発生は複数の確率過程から成り立っていることが明らかとなった。本報告においてはインコイ800 について前処理電位を変化させた際に確率過程がどのように変化し, 孔食電位にどのように影響を及ぼすかを検討し, 孔食電位測定における前処理電位の意義を明らかにすることを試みた。

## 2. 実験方法

用いたインコイ800の組成は, C:0.032, Si:0.61, Mn:0.74, P:0.003, S:0.004, Ni:32.78, Cr:21.44, Cu:0.01, Ti:0.32, Al:0.19である。2×10×10 mmの板状試片を約100個作製した。孔食電位ならびに孔食発生誘導時間を多数回測定するために, 多突式孔食試験装置を用いた。溶液は3.5% NaCl, 窒素飽和, 35°C, を用いた。試片表面を5% エメリー紙にて研磨の後, 直ちに溶液に浸漬し, -0.70 V<sub>SCE</sub>にて5分, さらに-0.10, 0.10, 0.20 V<sub>SCE</sub>の前処理電位(E<sub>pre</sub>)にて5分保持した。その後動電位法による孔食電位の測定および定電位における孔食発生誘導時間の測定を行った。

## 3. 実験結果と考察

孔食発生は非孔食状態から孔食状態へ推移する確率過程とみなすことができる。これは死滅過程として知られる最も簡単な確率過程であり, 推移確率(=孔食発生速度)を入とすると, 残存確率Pの時間的变化は  $dP/dt = -\lambda P \dots (1)$  で表わされる。複数の孔食発生過程が並列に生起するときには,  $P = \sum f_i [1 - (1 - \exp(-\lambda_i(t-t_0)))^m] \dots (2)$  となる。図1は定電位において観測された孔食発生誘導時間の分布より求められた, 残存確率の時間的变化に対する前処理電位の影響を示した。図からも明らかなように前処理電位が貴となるとともに, Pの時間的变化がゆるやかになる。前処理電位の変化は, (2)式中の  $f_i, \lambda_i, m$  のいずれも変化させる。しかし  $\lambda = \alpha(E - E_{crit}) \dots (3)$  なる電位依存性を示す入についてみると, 図2に示したように E<sub>pre</sub>が貴となるとともに入は小となる。すなわち  $\alpha$ は小なる。ただし E<sub>crit</sub>は変化しない。このことより孔食電位の最頻値Eは,  $E = (2/\alpha)^{1/2} v^{1/2} + E_{crit} \dots (4)$  なる関係に従って, Eの電位移動速度(v)依存性は大きくなる。図3に実験値との対応を示す。ただし前処理電位が-0.1 V以下の卑の電位では(4)式の関係は成立せず, vの小なるときに貴のEが観測される。これは貴の前処理電位において十分に皮膜を形成させた後, これを破壊する場合にのみ, 明確な皮膜破壊電位-孔食電位-が求められることを示すものである。

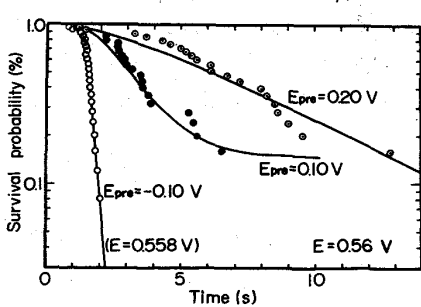
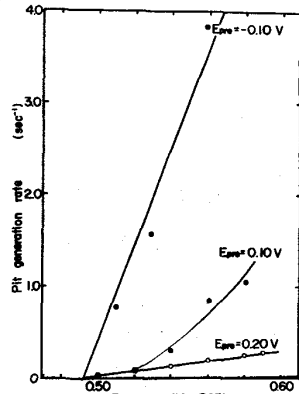


図1 残存確率の時間的变化に及ぼす前処理電位の影響



←図2 孔食発生速度の E, E<sub>pre</sub> 依存性

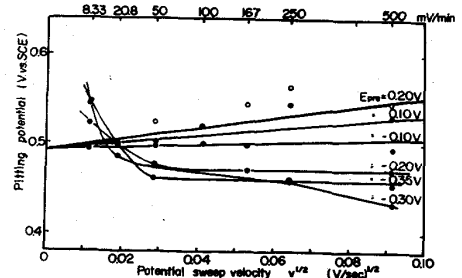


図3 孔食電位の電位移動速度依存性に及ぼす前処理電位の影響