

(292) 湿潤  $H_2S$  環境下におけるフェライト・パーライト鋼の水素誘起割れ過程

住友金属工業(株) 中央技術研究所

寺崎富久長

森田喜保

池田昭夫

○日野谷重晴

## 1. 緒言

水素誘起割れは比較的低強度の材料でしかも外部応力が作用しない条件でも発生し、特徴的なステップ状の割れを生じることで知られている。しかしこのようなステップ割れ機構や、その割れ破面を詳細に検討された例は意外に少ないようである。本実験ではX42ライン・パイプ用鋼板に発生した破面観察から水素脆性破面に現われるいくつかの破面模様を分類し、考察を行った。

## 2. 実験方法

供試材はX42ライン・パイプ用鋼板で、試験は純水および0.5%  $CH_3COOH$  水溶液に  $H_2S$  を飽和溶解させた環境中で行った。水素誘起割れは浸漬試験片<sup>1)</sup>を用い、応力の影響は四点曲げ試験片によって調査した。破壊の様相をより明白にするためにステレオ・マッチング観察も行った。

## 3. 実験結果

1) 破面観察の結果、水素誘起割れ (HIC) および応力を付加した硫化物応力腐食割れ (SSCC) は水素脆性による割れであることが解った。

2) これらの破面にはリバー状模様やストライエーション状模様など特徴的な破面模様が観察された(写真1)。この模様はクラックの伝播方向を表わしており、HICはMnSを起点として発生すること、SSCCはHICが生じた後、HICを起点として外部応力に垂直な割れが発生し、これらの割れを連結する過程で生じることが判明した。

3) HICのステップ状割れ(写真2)はMnSに拡散凝集した水素の内圧がMnSの周縁に応力集中を生じ、先端の塑性変形領域に水素脆性破壊が発生して、図1の模式図のように隣接するクラックと相互作用をおこし、ステップ状に水素脆性割れが連結すると考えられる。

4) 外部応力の影響を破面観察と有限要素法により考察<sup>2)</sup>した結果、割れは水素による内圧に外部応力を重畳した応力によって生じると解釈出来る。

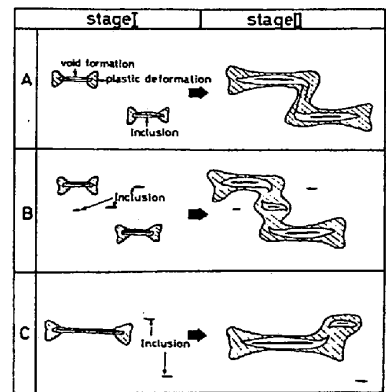
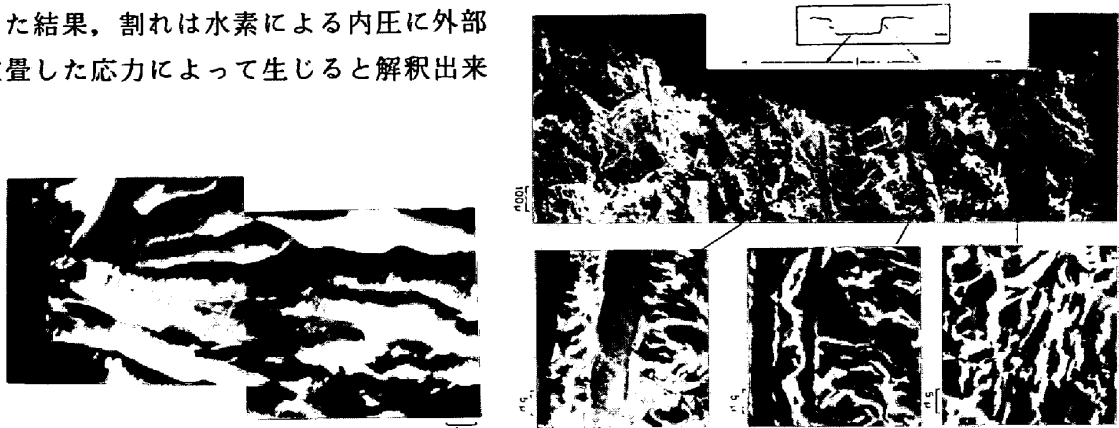


図1. ステップ状割れ過程の模式図



## 引用文献

写真1. リバー状模様とストライエーション状模様

写真2. ステップ割れ部の破面観察

- 1) M. Kowaka et. al: The Sumitomo Search No.14 (1975) 36    2) 森田ら: 鉄と鋼62 (1976) S251