

住友金属工業中央技術研究所 寺崎富久長
○岡本 節男

I 目的

鉄鋼材料の水素脆性については多くの研究があるが、その挙動は材料によっても異なり明らかでない点も多い。本報では水素脆性破壊を破面の形態から調査した結果について報告する。

II 供試材と実験方法

本報では純鉄単結晶，フェライト+パーライト鋼，高張力鋼，超強力鋼など各種の材料を用いた。その化学成分を表1に示す。

表 1. 供試材の化学成分 (wt.%)

水素脆化試験は主として陰極チャージ法によったが、種々の毒物など実験条件の検討結果、5% H_2SO_4 溶液 1 ℓ 中 SeO_2 10mg 添加した溶液中で 10mA/cm² の電流密度で行なった。これらの他 0.1 N 塩酸中などについても行なった。

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Nb	Mo
A	0.005	—	—	0.002	0.006	—	—	—	—
B	0.13	0.32	1.33	0.018	0.011	0.03	—	0.015	—
C	0.15	0.33	0.96	0.007	0.007	0.50	1.21	—	0.52
D	0.34	0.35	0.75	0.002	0.006	0.99	—	—	0.30

III 実験結果

- (1) 水素脆性破壊は材料強度によって異なり、水素脆性破面、粒界破面、延性破面など種々の形態を示すが、これは応力条件など外的条件の影響も受ける。
- (2) 純鉄単結晶、フェライト組織では水素脆性破壊は $\{100\}$ 面に沿って生じ、劈開破壊の $\{100\}$ 面と異なっている。これらの点からみて水素脆性は劈開破壊の延長として論じられない。(写真1,2)
- (3) マルテンサイト組織の場合にはマルテンサイトラスが単位になって破壊が生じている。この破面は疑劈開破壊と呼ばれることもあるが、低温脆性でみられる疑劈開破壊とは異なる。(写真3)
- (4) 材料の強度レベルが高くなると粒界破壊が生じ易くなるが、この破面形態は応力条件によっても異なり、応力拡大係数(K値)が低い場合には粒界破壊が生じ易くK値が増大するにつれて水素脆性破壊、延性破壊へと転ずる。
- (5) 強度レベル、応力条件が同じ場合でも材料の組織によって粒界の生じ易さが異なり、焼戻マルテンサイト組織に比してベイナイト組織の方が粒界われは生じ難くなる。

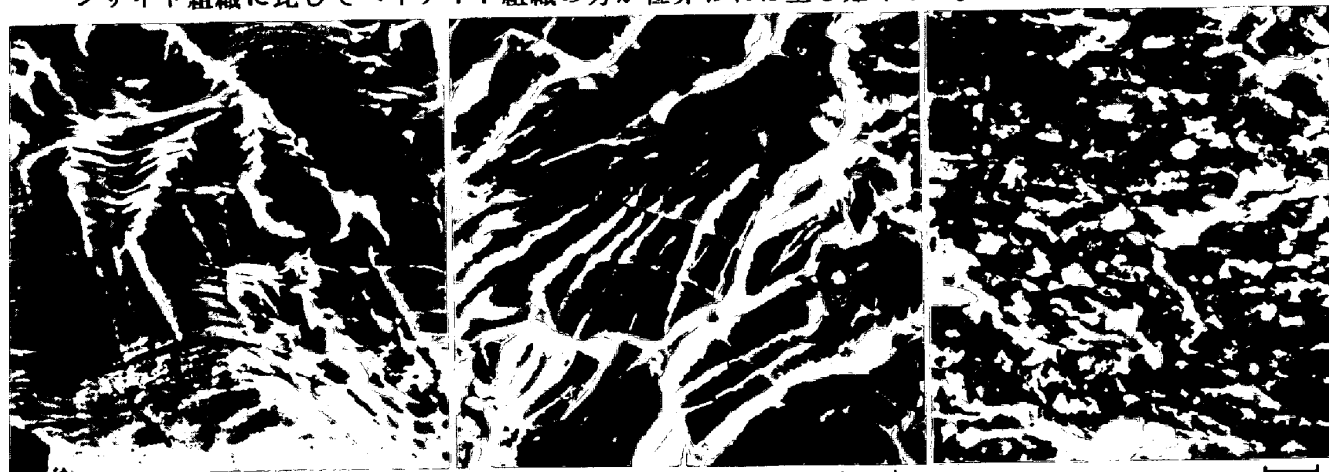


写真1 純鉄単結晶

写真2 フェライト+パーライト組織

写真3 マルテンサイト組織