

(230)

鋼中の水素の挙動と破面形態

大阪大学工学部

菊田米男 栗木孝雄
○ 栗田敏雄

1. 緒言

筆者らは前報までに、遅延破壊および水素脆化破面形態が、負荷応力、組織、水素含有量によって変化し、結晶学的にも、へき開破面とは異なることを報告した。

本報告では、水素と転位の相互作用、ひずみ速度および温度等の因子と水素脆化破面形態との関連性について検討した。

2. 実験方法

本実験には80キに張高張力鋼を用いた。試片形状は、図1に示す45°V切欠を有する三臭曲げ試片(a)とD.C.B.型試片(b)である。

水素添加方法は、950°Cの水素雰囲気中にて2時間保持後、水素入水する高温法ならびに一部陰極電解法を用いた。水素添加した試片は、インストロン型引張試験機により、ひずみ速度、温度および時刻時間を種々変化せしめ、引張(又は曲げ)試験を行なった。なお割れの検出にはAcoustic emissionを用いた。破面観察は、走査型電顕にて詳細に観察を行なった。

3. 実験結果

(1) 高温法で水素添加した場合焼入直後と放置(時刻)100分では、試片内の水素含有量はCd Xマキによってほぼ同一にもかかわらず、A.E.の発生状況から破面の様相は異なる。焼入直後の破面は、水素含有の換へて割破面が支配的なのに対して100分時刻の破面は、粒界破壊が支配的であった。

(2) 同一時刻時間では、ひずみ速度が増大するにつれて脆性な粒界破壊から、粒界面上に塑性変形のない粒界破壊 へは水素換へて割破面へと変化する。(写真1)

引張試験中の割れにともなうA.E.の発生状況と図2に示す。

(3) 温度が低下するにつれて、水素脆性は激しくおこる。あまり低い温度ではへき開破壊とわり破面形態には水素脆性の特徴が認められなくなる。

(4) しかし、水素含有量が多い場合には、-196°Cの温度にても水素脆性破面が現われていた。

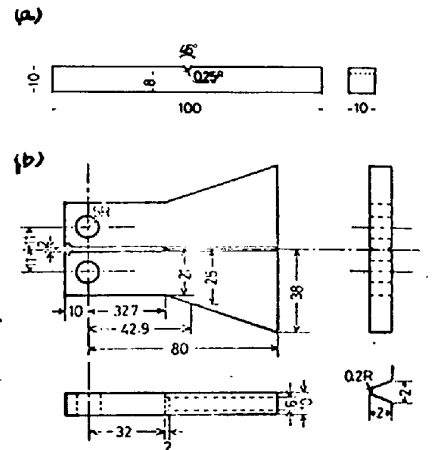


図1 試片形状

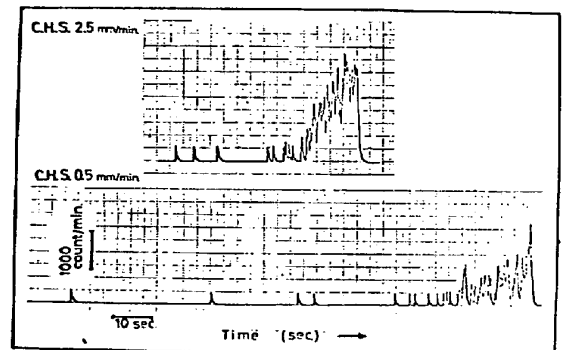


図2 A.E.の発生状況とひずみ速度

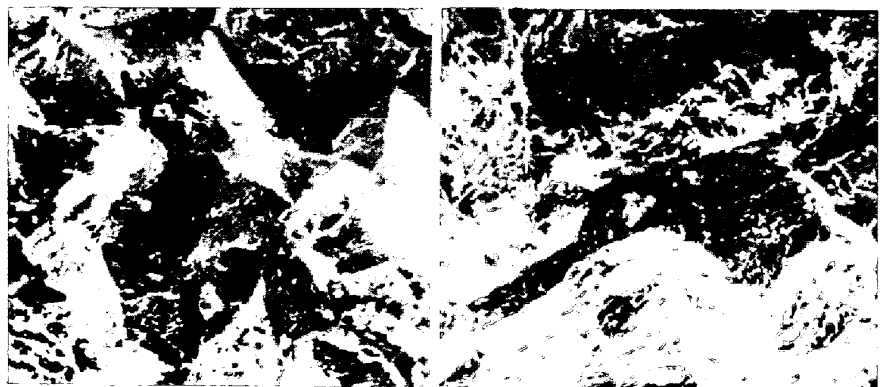


写真1 水素脆化破面形態とひずみ速度

(X1000)