

(241) 高温高压水素によるオーステナイト系ステンレス鋼の内部構造変化

早稲田大学・理工学部

○野村茂雄 長谷川正義

1. 緒言

著者らは18-8ステンレス鋼を高温高压水素処理すると、転位の集合体が発生することをすでに一部報告した。¹⁾ 本研究ではさらに多数の観察例を加え、これを確証するとともに、比較的初期のいわゆる析出相の形態を示す集合体を認めたのでここに報告し、同時に水素脆化とくに脱水素過程において認められた特異な挙動との関係についても検討する。

2. 実験方法

供試材はすべて市販の18-8ステンレス鋼(0.07%C)であり、透過組織用にはとくに0.03 mmに冷間圧延した薄膜試料を使用した。真空中1100℃×1 hr溶体化、さらに一部の試料には650℃鋭敏化によりCr炭化物を析出させた後オートワレージに封入し、400℃×270 atm×20~200 hrの高温高压水素処理を施した。取り出し後フロム酸鉍和リン酸溶液で電解研磨し、内部微細組織の透過電顕観察を加速電圧100および500 kVで行なった。その他に脱水素過程における引張試験、水素分析、さらには破面観察を作用し、転位の集合体との関係を調べた。

3. 結果

高温高压水素処理により発生する転位の集合体の例を写真1, 2, 3に示す。写真1は粒界から粒内におけ直線状に形成された集合体を示し、最も多く観察された。写真2は粒内一面にわたり方向性をもって形成された例を示す。いずれも転位の打出しが認められ、とくに写真1には、粒界の一部から粒内にループ状に打出しが行なわれており、局部的内部応力の緩和を示している。また写真3には粒界から発生した比較的初期の集合体を示す。水素処理前ではまったく健全なオーステナイト相の透過組織を示し、さらに-196℃にて発生する冷却マルテンサイト、常温引張加工にて発生する加工マルテンサイトとも形態および発生傾向が異なっていた。電解による水素陰極チャージでは表面層100 μ以内には水素誘起マルテンサイト相がX線回折により認められるが、高温高压水素処理ではこの変態相は認められなかった。



写真1 粒界より発生した転位の集合体

一方水素脆化の回復過程において、高温脱水素処理ほど脆化の回復が加速され、顕著な残留水素依存性が認められず、脆化が一部内部欠陥に起因していると推定され、転位の集合体と関連づけることができた。



写真2 粒内に発生した集合体

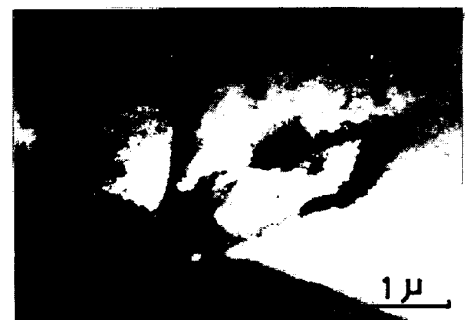


写真3 初期の集合体

1) 鉄と鋼: 59 (1973) No.14, P.1961