

(192) オーステナイト系ステンレス鋼の水素脆化に及ぼすフェライトの影響

早稲田大学 理工学部 長谷川 正義

大学院 野村 茂雄 ○篠原 薫

I. 緒言 著者らは、オーステナイト系ステンレス鋼中の炭化物が水素のトラップ・サイトとして付たらき、脆化に大きく寄与することを報告した<sup>1)</sup>。このように、フェライト鋼同様に鋼中の析出物、介在物などの異相およびその界面の脆化への役割が注目されている。本研究では、耐SICCの面から、また溶接部の高温割れ防止の点から導入されるフェライト相に着目し、その量、分布形態を変化させ、オーステナイト系ステンレス鋼の水素脆化に及ぼすフェライトの影響を検討した。

II. 実験方法 供試材はSUS304L、 $\gamma/\alpha$ を用いた。フェライトの量、分布形態を変化させるため、 $\alpha$ 相化処理(1300 $^{\circ}$ ~1400 $^{\circ}$ C WQ)を施し、試験片作成後オート・クレーブによる高温高圧水素処理を行なった。取り出し後、直ちに引張試験を行なった。また脱水素の影響も調べた。なお水素処理条件は、すべて400 $^{\circ}$ C、300 kg/cm<sup>2</sup>、10日である。さらに処理前後の破面、組織観察および水素分析も同時に行なった。

III. 結果および考察

- (1) オーステナイト系ステンレス鋼は、フェライトの共存により水素脆化感受性を増す。図1に示すように量的依存性を示すと同時に、より大きく析出形態に依存している。
  - (2) 脱水素過程において拡散性水素の放出と延性の回復は、よい対応を示した。なお50%延性回復には200 $^{\circ}$ Cで100 hrを要し、炭化物析出処理を施したものが2000 hrを要するのに比べかなり速い。
  - (3) 溶体化処理材では、吸蔵水素量が上記処理条件で68 cc/100g Feであるのに対し、 $\alpha$ 相化処理材ではフェライト量の増大に伴ない減少する。
  - (4) 歪速度依存性を示し、高歪速度域では水素に起因する脆化は、ほとんど消失する。
  - (5) 破壊形態は粒内延性破壊より、水素処理の後には $\alpha$ 相亀裂を伴った複雑な脆性破面に变化する。(写真1) また引張試験片上には、多数のクラックが引張方向と直角なオーステナイト・フェライト界面に沿って生じており、 $\gamma/\alpha$ が脆性亀裂の発生サイトになっていることを示す。(写真2)
- 以上オーステナイト系ステンレス鋼は、フェライトの共存で水素脆化を受け、その程度は析出形態に大きく依存し、さらにオーステナイト・フェライト界面が脆化の核発生サイトになることを明らかにした。

文献)長谷川、野村：鉄と鋼、52(1973)14、1961



写真1 水素処理後の破面

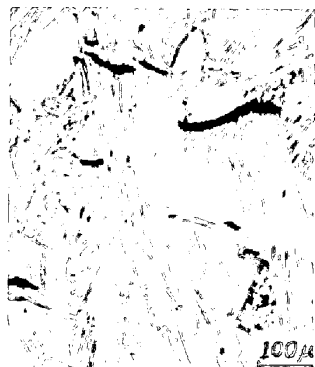


写真2 引張試験片上に生じたクラック

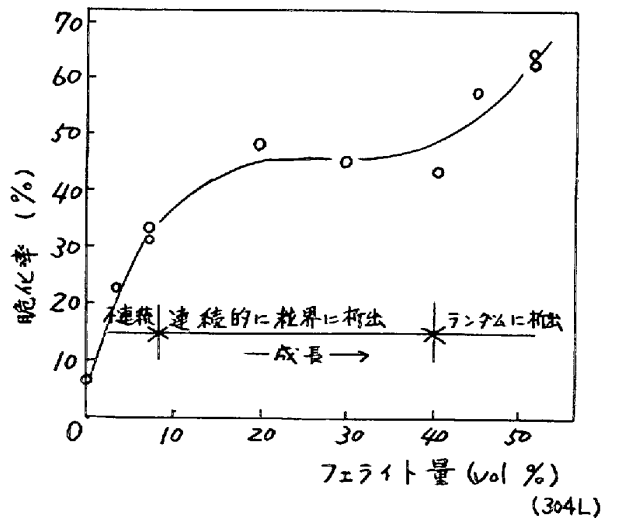


図1. フェライト量と水素脆化率の関係