

(437) 二相ステンレス鋼の熱処理に関する研究 オ5報

475°C 脆性

関西大学 工学部

太田 雄一・市井 一男

1. 緒言

前報¹⁾において高珪素二相ステンレス鋼を450°Cで時効すると硬化が2段に起ることを報告した。含Mn.2相ステンレス鋼ではこの温度域で475°C脆性が起ると報告されており、本合金においてもその生成が考えられるので、本研究では主に475°C脆性を確認することを目的として調査を行った結果、オ2段目の硬化に関して475°Cの挙動と類似の性質を示した。オ1段の硬化については荒木、和田、金尾²⁾らの結果をも検討し、安定化元素であるVの影響が大きいことが解った。

2. 実験方法

試料は高周波溶解により得た前回と同じものを使用し20/10 4Si および16/6 4Si二相合金について調査した。475°C脆性の確認は主に硬さ測定および5% H₂SO₄腐食試験について行い、腐食面の顕微鏡観察により行った。

3. 実験結果 および考察

フェライト相の硬さは図1に示すように2段に起りオーステナイト相では硬化は起らなかった。30%Cr鋼の475°C脆性は5% H₂SO₄の腐食度を減少するといわれている³⁾が、本合金においても同様の現象が見られ、オ2段の硬化に伴いフェライト相の腐食度が減少し写真2に示すように、ガルバニック効果により溶体化の場合とは逆にオーステナイトが選択的に溶解しているのがわかる。更にフェライト相に粒界腐食が起っているのが観察されるが、これは図2に示す衝撃値の急激な低下とよく一致しており脆化が主に粒界析出物によることを示唆するものと考え、一方粒界腐食の観察されるフェライト相は塩酸を含む腐食液で著しく腐食されるが5% H₂SO₄では組織内に変化は見られないことから、硬化は主に475°C脆性に基くものと考え、900°Cへの再加熱はオーステナイトの富化効果だけでなく、粒界析出による脆化の防止に効果があると考えられる。

475°C脆性は500°C以上に加熱すると軟化し再び475°C硬化する回復現象が起ることが知られているが、本合金においても類似の現象がみられたが600°Cに再加熱した場合硬化は2段に起らなくなった。

オ1段の硬化で回復現象が見られたこと、荒木らの潜伏期と一致すること、Vを含有している合金では硬化起らないことからオ1段の硬化は安定化元素による影響を受けると考えられ、金尾らの述べているようにC、Nのひづみ時効と考えられる。オ1段の硬化に伴う特性は前報で述べたとおり強度上昇に有効であり二相ステンレス鋼への安定化元素の添加はその効果について更に調査が必要と考える。

1) 太田、市井：鉄と鋼，61(1975)，P5635，2) 荒木、和田、金尾：鉄と鋼，55(1969)，P5588

3) 塚本、原田、金子：日本金属学会誌，25(1961)，P811，4) 金尾、中野、星野：鉄と鋼，60(1974)，P5525

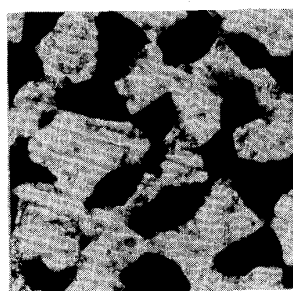


写真1 20/10 4Si
1050°C溶体化

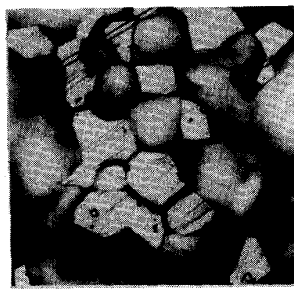


写真2 20/10 4Si
450°C x 128 hrs.

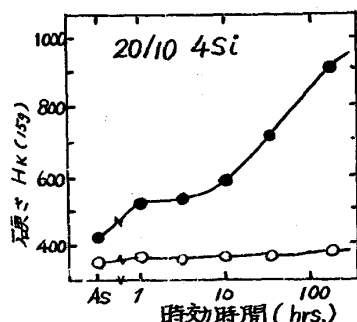


図1 時効硬化曲線(450°C)

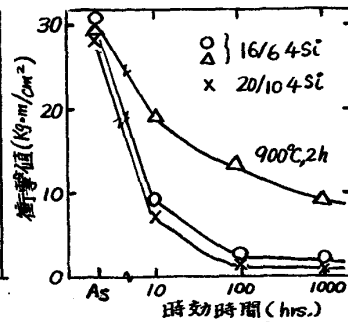


図2 衝撃値の変化