

(625) Alloy 800 Lにおける炭化物および γ' 析出挙動と耐粒界腐食性

住友金属工業(株) 中央技術研究所 長野博夫, 山中和夫
南 孝男

I 緒 言

Alloy 800Lは強度, 耐食性および溶接性にすぐれているため, 実用材料として種々の腐食性環境において使用されている。このAlloy 800Lの耐食性に及ぼす微量成分, とくにTi, Alの影響やNb添加効果については明らかでない点が多い。そこで本報はAlloy 800Lの組織および耐粒界腐食性に及ぼすTi, AlおよびNbの影響を調べた結果について報告する。

II 実験方法

0.017%C-33%Ni-21%CrベースでTi, Al量をそれぞれ0.17~0.85%, 0.18~1.05%の範囲でそれぞれ変えた組み合わせのものおよびNb量を0.33~1.14%の範囲で変えたものを真空溶解した。鍛造, 熱延して板厚7mmとしたのち30%冷延して板厚4.9mmとした。焼鈍温度は850~1250°Cの範囲で, また低温熱処理は500~900°Cで最高3000hまで施した。粒界腐食試験はシュトラウス試験(72h)および0.2g/l Cr⁶⁺添加65%硝酸試験(24h)を行なった。炭化物析出挙動は電顕で観察し, γ' 相の定量は非水溶媒(10%アセチルアセトン+0.5%硫酸+メタノール, 20mA/cm²電解)抽出残渣分析を行なった。

III 実験結果

- (1) Alloy 800のC固溶度はType 304鋼に比べると小さいが, Alloy 600のようなNi基合金に比べるとかなり大きい。C固溶限と絶対温度(T)の逆数との間には $\log C = -6023/T + 3.25$ なる直線関係が成り立つ。
- (2) Alloy 800Lにおいて生成する析出相は主としてTiC, Cr₂₃C₆および γ' (Ni₃(Al, Ti))の3種類がある。等温析出挙動はいずれもC型曲線を示し, 最も析出の速い温度はTiCが950~1000°C, Cr₂₃C₆と γ' は600~650°C付近にある。
- (3) Alloy 800LにおいてはTi添加はC固定に有効であり, 低温における鋭敏化を抑制する。Ti/C比がおよそ25以上でその効果が大きく, Fig.1に示すように600°Cで100h以上しないと顕著な鋭敏化を示さず耐食性が良好である。Nb添加も有効であり, Nb/C比が14でも耐粒界腐食性が良好なる結果を得た。
- (4) 粒界腐食試験による腐食速度の値に基づいて計算で求めたAlloy 800LのCr欠乏部の平均Cr濃度は強鋭敏化領域でおよそ5%程度まで低下しているものと推定される。
- (5) γ' 相は数100Åの球状粒子として地に微細分散析出し強度上昇へ寄与するが, Ti+Al量が約0.7%以上でないとその効果は小さい(Fig.2)。非水溶媒抽出残渣法で定量した γ' 析出量と強度上昇との間には良好なる対応がみられた。しかしながら γ' 相は低温で長時間効かないと生成せず, Cr₂₃C₆析出にともなう鋭敏化領域と重なるため γ' 相による析出強化法は耐食性の観点からは利用しにくいと思われる。

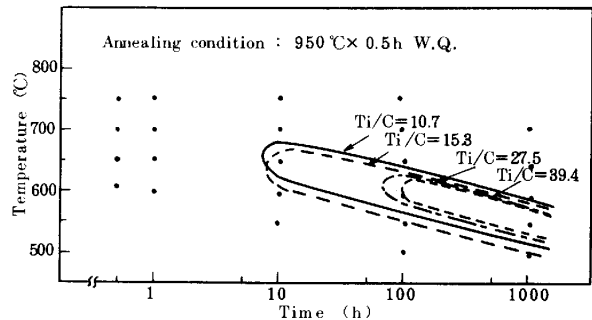


Fig. 1 TTS diagrams of Alloy 800L by Strauss test. (Hatched area shows the region above 100µm of intergranular penetration)

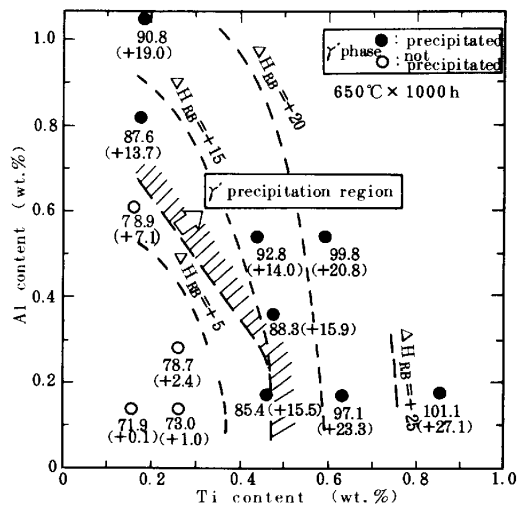


Fig. 2 Effect of Ti and Al contents on Rockwell 'B' hardness (HRB) of Alloy 800L (The number in the figure is HRB. The number in the parenthesis is ΔHRB)