

(295) 13%Ni マルエージング鋼の靱性におよぼすオーステナイト中の析出の影響

神戸製鋼所 中央研究所 ○石原和範 芦田喜郎
細見広次

1. 緒 言

13Ni-15Co-10Mo鋼の機械的性質におよぼす析出現象の影響は、主としてマルテンサイト(α')中の析出に注目して検討されているが、オーステナイト(γ)中の析出との関係を調べた例は少ない。そこで過冷オーステナイト中の析出が、変態後のマルテンサイトの靱性にどのように影響するかを調べたのでその結果を報告する。

2. 実験方法

供試材には13Niマルエージング鋼(Ni:13.02, Co:15.55, Mo:9.77, Ti:0.20, C+N:0.004 wt.%)の鍛伸材(20mm ϕ)を用いた。熱処理として、1200℃で固溶処理後、ただちに1100℃~700℃ $\times$ 3~100minの恒温保持を行ないその後水冷してマルテンサイト変態させた。このような処理を施したマルテンサイトのシャルピー衝撃試験を行なうとともに、組織観察、破面観察、EPMA分析および電解抽出残渣のX線回折などを行なった。

3. 実験結果

① 1200℃で固溶処理後800~1050℃で10min.以上恒温保持すると変態後のマルテンサイトのシャルピー衝撃値は著しく低下する。(図1)

② 脆化材の破面は微細な、dimpleをともなつた延性粒界破壊である。この破面形態は18%Niマルエージング鋼で見られるTiCの粒界析出によるそれとは若干異なる。

③ 脆化材の組織観察によれば、旧 γ 粒界に粒状の析出物が認められ(写真1)、粒界破壊の原因は γ 域において γ 粒界に析出が起こるためと考えられる。また電解抽出残渣のX線回折結果から、 σ 相の FeMo , Fe_7Mo_6 あるいは Co_7Mo_6 に近い回折ピークが得られ、TiCあるいは $\text{Ti}(\text{CN})$ によるピークは得られなかった。

④ 1200℃水冷後のマルテンサイトを γ 域に加熱した場合、析出物は粒内および粒界で認められる。本鋼の γ の1次再結晶温度は950℃であり、18%Niマルエージング鋼のそれにくらべ高温であるが、これは γ 粒界に析出物が存在するため、粒界の移動がより困難であるからと推察される。

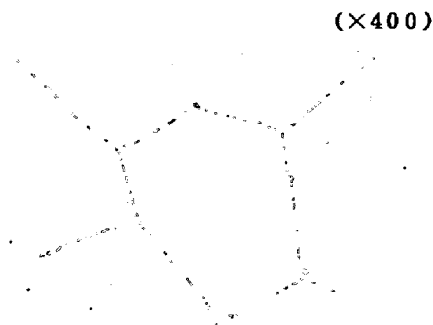


写真1 γ 域での恒温保持による粒界析出
(1200℃ $\rightarrow$ 900℃ $\times$ 100min.WQ)

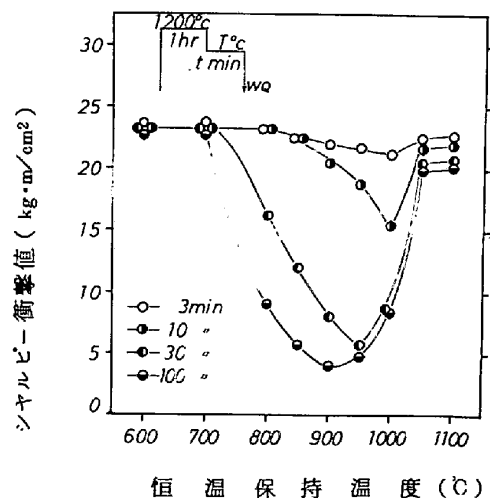


図1 γ 域での恒温保持によるマルテンサイトの脆化