

京都大学工学部

工博 田村 今男 ○矢野 博俊

工博 牧 正夫 藤原 正二

I. 緒言

一般に二相組織の場合、単相組織に比べて、その結晶粒成長が遅いとされているが、これらの定量的な研究は余りなされておらず、特に微細混合組織の場合は興味深い問題である。そこで本研究は α - γ 微細混合組織をもつ Fe-30Cr-8Ni 二相ステンレス鋼を用いてそのオーステナイトの結晶粒成長について検討したものである。

II. 実験方法

試料は高周波真空溶解にて溶製し、その後、熱間および冷間圧延により所定の厚さとした。表1にその化学組成を示す。熱処理条件は図1に示す通りである。なお組織観察は光学顕微鏡を用い、オーステナイト粒の平均粒径および、体積率の測定は線分法により求めた。

表1 化学組成 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Fe
Fe-30Cr-8Ni	0.002	0.008	<0.004	0.001	0.014	8.17	30.40	Bal.

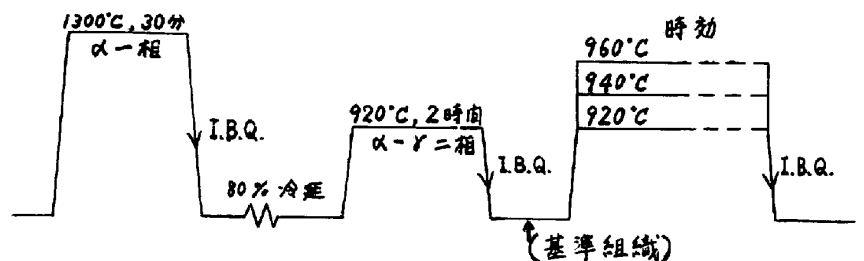


図1 加工熱処理

III. 実験結果

- (1) 本合金において方向性のほとんどない微細混合組織を得るためには、1300°Cの溶体化温度より焼入して α -相として、約80%の冷間圧延を施す必要があった。
- (2) 写真1は粗大化過程を調べる基準組織となるもので、フェライトの基地中に微細なオーステナイト粒が存在する微細二相混合組織であった。このオーステナイトの平均粒径($\bar{r}_0$)は1.50 μ mで、体積率は約38%であった。
- (3) オーステナイト粒径と保持温度および時間の関係が求められた。例えば 920°C × 500 時間時効では平均粒径が7.1 μ mと約5倍になった。この時効成長処理の間、オーステナイトの体積率の変化はほとんどおこらなかった。すなわち 920°C × 2 時間の処理でオーステナイトの析出反応は完了し、その後の処理は粗大化過程であるということができる。
- (4) 本合金での粒成長は、Lifshitz-Wagnerのrate equation, $\bar{r}^3 - \bar{r}_0^3 = Kt$ (ここにKは速度定数、tは加熱時間) に従っていた。すなわち、図2は $\log(\bar{r}^3 - \bar{r}_0^3)$ と $\log t$ の関係で、直線の勾配が1である。
- (5) 速度定数Kの3つの温度(920, 940, 960°C)における値から、見かけの活性化エネルギーを求めると、95.6 kcal/molを得た。この値は、オーステナイトまたはフェライト中におけるFeの自己拡散、Cr, Niの単独の拡散の活性化エネルギーよりも非常に大きい。

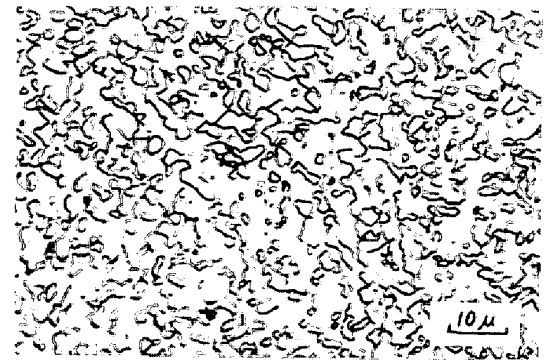
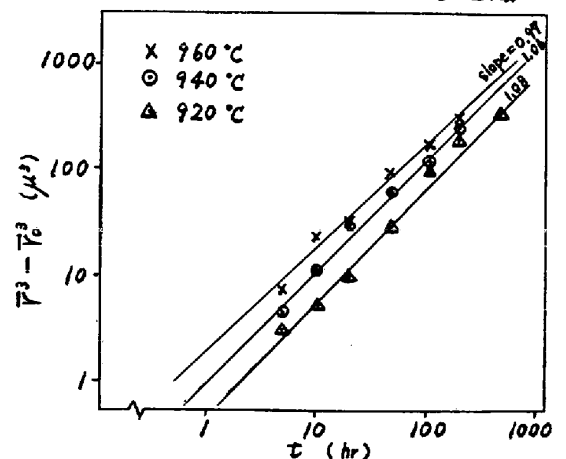


写真1 基準とした微細二相混合組織

図2 $\bar{r}^3 - \bar{r}_0^3$ と加熱時間の関係