

(532) フェライト・オーステナイト2相鋼の結晶粒成長に対する合金元素の効果

東北大学大学院 魏 明鏞, 工学部 高山武盛, 西沢泰二

1 結 言

前報⁽¹⁾において、2相鋼の結晶粒成長がフェライトやオーステナイトの単相鋼にくらべて著しく遅く、またその成長機構がオストワルド成長で記述されることを報告した。今回は、種々の合金元素を少量添加して、粒成長に対する影響を調べた。

2 実験方法

供試鋼は、1100℃で $\alpha + \gamma$ 2相となるようにした Fe-3%Si-0.3%Cr-C 鋼に、Al (0.03, 0.1%), B (0.003, 0.01%), Cr (1, 2%), Mn (1, 2%), Mo (0.3, 1%), V (0.3, 1%), Nb (0.03, 0.1%) および Ti (0.03, 0.1, 0.3%) をそれぞれ添加し、 α 相と γ 相の体積率が 1 : 1 になるように炭素濃度を調整した。これらを熱間鍛造後、冷間圧延と中間焼鈍を繰返して結晶粒度を調整し、33%の最終圧延を施した後、1100℃で 100 hr までの焼鈍を行ない、結晶粒径を LUZEX-450 で測定した。

3 結果と考察

写真 1(a), (b) は組織の 1 例であり、Fe-3%Si-0.3%Cr-0.08%C 鋼に 0.1% Nb を添加した場合の効果を示したもので、結晶粒が明らかに細かくなっている。

図 1 は 2 相鋼の結晶粒成長に対する抑制効果が認められた代表的な元素について、その 2 相鋼中の α 相の平均結晶粒半径と焼鈍時間との関係を示したものである。合金元素の抑制機構は Mo, Mn, V のような分配型と、Ti, Nb のようなピン止め型に大別される。前者は α 相と γ 相とに大きな比率で分配固溶して、両相自体のオストワルド成長を遅滞させる。また後者は、微細な第 3 相を形成して、相境界をピン止めすることによって粒成長を抑止する。

ただし 2 相鋼は本来、 α 相と γ 相の結晶粒が互いにピン止めし合っていて、結晶粒成長が抑制されているために、合金元素の添加による抑制効果は単相鋼の場合に比較して顕著でなかった。

4 文 献

(1) 高山, 魏, 西沢: 鉄と鋼, 66 (1980), s 1176.

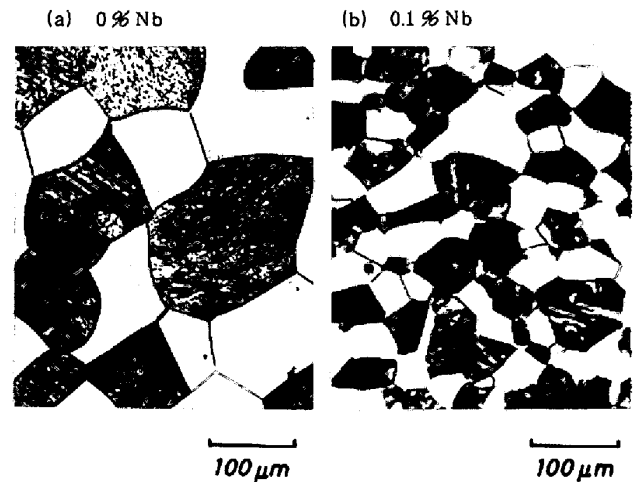


写真 1 2相鋼の結晶粒に対するNbの効果
1100℃, 100時間加熱

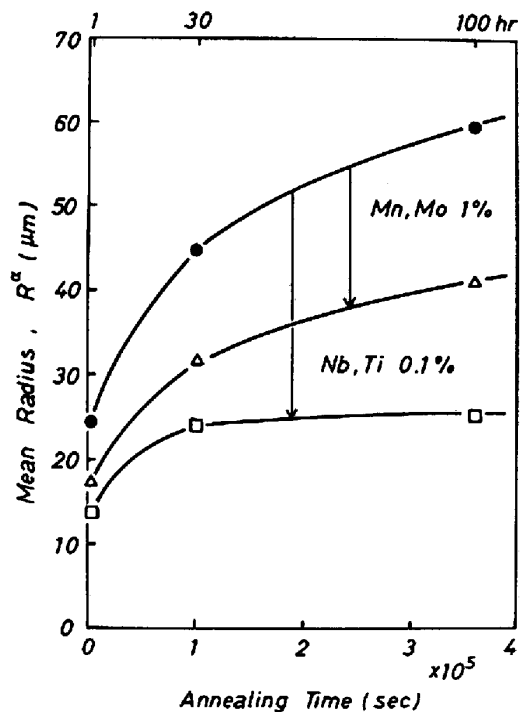


図 1 2相鋼の結晶粒成長に対するMn, Mo Nb, Ti の効果