

(636) Fe-C合金における粒内炭化物分布密度の支配要因

新日本製鐵(株)中研本部。阿部光延, 高橋延幸, 秋末 治
加藤 弘, 潮田浩作

1. 緒 言

冷延鋼板を製造するための連続焼鈍では、焼鈍のあと固溶C低減のための過時効処理をおこなう。過時効中には過飽和のC原子が炭化物として析出するが、粒内炭化物分布密度は焼鈍温度から過時効温度までの冷却条件によって著しく異なる。本報ではこの現象をとりあげ、粒内炭化物分布密度を支配する要因について検討する。

2. 実験方法

商用Alキルド鋼を試料とし、77%冷延後830℃×60sの焼鈍溶体化処理の後、徐冷(10℃/s)とそれに続く急冷(100, 1500℃/s)との組合せにより冷却条件を種々に変化させてから400℃×3minの析出処理をおこない、室温まで空冷した。これらの試料について、粒内炭化物分布密度、固溶C量を測定し冷却条件との関係を調べた。

3. 結 果

析出処理開始時点における過飽和C量ΔCは、凍結原子空孔濃度の場合⁽¹⁾と同様にして次の手続きで計算できる。

$$\log \left[\frac{C(Te)}{C(Ts)^*} \right] = \frac{I}{Rc} \quad (1)$$

$$I = K \int_{Ts}^{Te} \exp \left(-\frac{E}{RT} \right) dT \quad (2)$$

$$\Delta C = C(Te) - C(Te)^* \quad (3)$$

ここで、Ts：急冷開始温度、Te：急冷終了温度、Rc：急冷速度、C(Ts)*、C(Te)*：Ts、TeにおけるCの平衡固溶量、C(Te)：Teにおける固溶C量、K：係数、

R：ガス恒数、T：絶対温度、E：Cの拡散の活性化エネルギーである。C(Ts)*、C(Te)*はWertの式から計算できる。また単純冷却過程における冷速と残存固溶C量との関係⁽²⁾から、Kは4.27×10⁴ deg./sと評価される。このようにして求めたΔCと粒内炭化物分布密度との関係は、Fig.1のごとく一つの曲線で表示できる。

4. 結 言

粒内炭化物分布密度は、Ts、Te、Rcの関数として求まるΔCによって見かけの上では一義的にきまる。炭化物の析出核としては(a)C₂、C₃などの他に(b)転位、(c)原子空孔-C対も考えられるが、析出処理開始時点の転位密度や空孔濃度もΔCと同様にTs、Te、Rcに依存するはずであるから、本報の結果は(b)、(c)の可能性を否定するものではない。

【参考文献】 1) T. Mori et al.: J. Appl. Phys., 33 (1961), 2776.

2) W. Prantl: Z. Metallkde., 72 (5) (1981), 336.

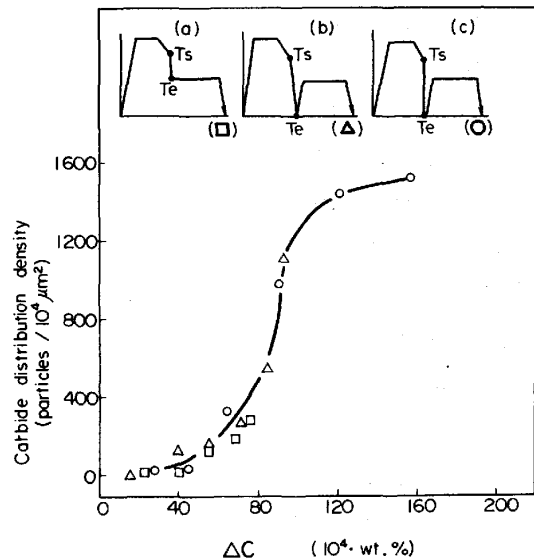


Fig.1 ΔC dependence of carbide distribution density in grains.