

(375)

変態速度によるフェライト結晶粒径予測方法

(オンライン変態率センサー利用技術の開発 第3報)

川崎製鉄(株)鉄鋼研究所

○森田正彦 橋口耕一 岡野 忍

1. 緒言

前報¹⁾においてオンライン変態率測定センサー(O.T.S.)を用いて測定した変態速度と引張特性の間に良い相関があることを報告した。このことは変態速度と変態組織の間に何らかの関連があることを示唆している。本研究では変態速度とフェライト結晶粒径の関係について検討したので報告する。

2. 実験方法

Table 1に示す5種類の組成のC-Mn鋼から採取した試片を、各種のオーステナイト化条件に加熱後、実機冷却条件にシミュレートせしめた各種冷却速度および冷却パターンで冷却し、冷却過程の変態挙動をO.T.S.で測定し、これによって得た変態速度と冷却後のフェライト結晶粒径の関係について調査した。

3. 実験結果

(1)冷却開始から50%変態に達するまでの時間(t_{50})とフェライト結晶粒径の間には正の相関があり、 t_{50} が小さいもの程フェライト粒径は小さくなる。(Fig.1)

(2)変態速度とフェライト粒径との相関が最も強くなる変態率範囲があり、本実験範囲では変態率が20~30%の範囲での変態速度と最も良く対応する。この領域は初析フェライト変態核の生成頻度が最も活発になる領域に相当すると考えられる。

(3)O.T.S.で測定した変態速度を用いてフェライト粒径を予測できる可能性がある。本研究で得た関係から試みに粒径予測を行った結果、予測精度は比較的良好であった。(Fig.2)

(4)予測したフェライト粒径と降伏応力の間にはHall-Petchの関係があり、予測値が妥当であることがわかる。(Fig.3)

4. 結言

変態速度とフェライト結晶粒径の間には明瞭な関係をもつことがわかった。このような関係を把握することにより、O.T.S.で測定されるオンラインでの変態速度の情報を製品のフェライト粒径の予測に利用することができる。

参考資料 1) 森田,橋口,岡野;鉄と鋼 72(1986)S543

Table 1. Chemical composition of steels used (wt%)

steel	C	Si	Mn	P	S	Al
a	0.07	0.01	0.42	0.012	0.010	0.019
b	0.15	0.16	0.62	0.020	0.007	0.044
c	0.14	0.01	0.47	0.019	0.007	0.044
d	0.17	0.23	1.10	0.014	0.010	0.001
e	0.29	0.09	0.98	0.017	0.003	0.038

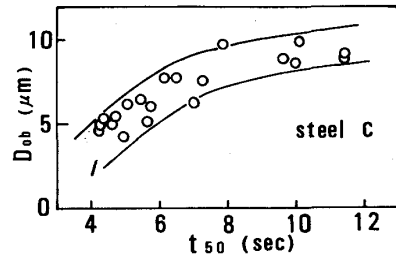


Fig.1 Dependence of 50% transformation time on ferrite grain diameter

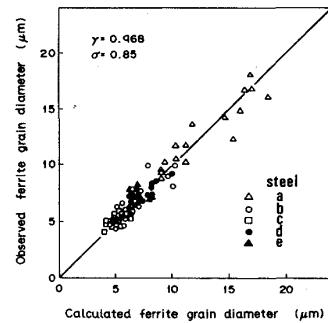


Fig.2 Relation between observed and calculated diameter of ferrite grain.

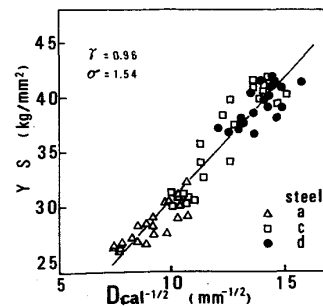


Fig.3 Relation between yield strength and calculated ferrite grain diameter.