

(608) ボロン鋼の $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態に及ぼす炭素量の効果

(中炭素鋼の変態制御に関する研究-2)

新日本製鐵(株) 厚板条鋼研究センター ○樽井敏三, 高橋稔彦

1. 緒言

前報¹⁾で, 中炭素鋼の等温フェライト変態に対してBは核生成速度を低下させるが, 成長速度は2倍にも増加させる効果があるということを報告した。本報では, B添加鋼のフェライト成長速度に及ぼす炭素量の効果を α/γ 界面にB化合物が析出する現象と関連づけて検討した。

2. 実験方法

供試鋼は Table 1 に示すように 0.1% C, 0.45% C をベースとした B free 鋼と B 鋼である。試片を 1050°C で溶体化後, ソルトバス中で等温変態させ, 粒界アロトリオモルフフェライトの成長速度と B 化合物の析出挙動を調査した。

Table 1 Chemical composition of steels (wt%)

C	Si	Mn	Cr	Ti	Al	N	B
0.10	0.21	0.35	0.30	0.024	0.057	0.0059	—
0.09	0.23	0.34	0.31	0.018	0.049	0.0049	0.0019
0.44	0.24	0.35	0.30	0.014	0.055	0.0048	—
0.43	0.26	0.34	0.29	0.017	0.058	0.0045	0.0021

3. 実験結果

フェライト成長がオーステナイト中の炭素の拡散で律速され変態界面が平面である場合, フェライトの厚さ方向の成長は, supersaturation Ω

$$\Omega = \frac{C_{\gamma}^{\alpha} - C_{\gamma}}{C_{\gamma}^{\alpha} - C_{\alpha}^{\alpha r}}$$

C_{γ}^{α} : α/γ 界面におけるオーステナイト中の C 濃度

$C_{\alpha}^{\alpha r}$: フェライト中の C 濃度 C_{γ} : マトリックス C 濃度

で決まる。Fig. 1 に示すように中炭素鋼で B によってフェライト成長速度が 2 倍にも促進されるのは, α/γ 界面に $Fe_{23}(CB)_6$ が析出することによって, α/γ 界面の炭素濃度 C_{γ}^{α} と平衡する炭素濃度がマトリックス炭素濃度 C_{γ} から $Fe_{23}(CB)_6$ に関する相境界濃度 $C_{\gamma}^{\alpha}/Fe_{23}(CB)_6$ (Fig. 2) になり, supersaturation が増加したためと考えられる。

一方, Fig. 3 には 0.1% C 鋼の等温フェライト成長に及ぼす B の影響を示したが, 低炭素鋼では中炭素鋼とは異なり B がフェライト成長を促進するという効果は認められない。これは, 低炭素鋼では α/γ 界面に析出する $Fe_{23}(CB)_6$ の量が少なく, またマトリックスの炭素濃度 C_{γ} が $C_{\gamma}^{\alpha}/Fe_{23}(CB)_6$ より小さいためであると考えられる。

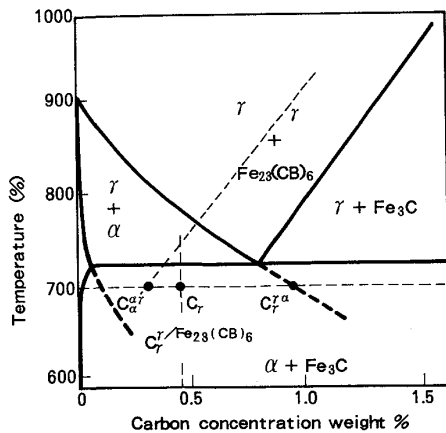


Fig. 2 Illustration for the localized concentration change of carbon caused by precipitating $Fe_{23}(CB)_6$

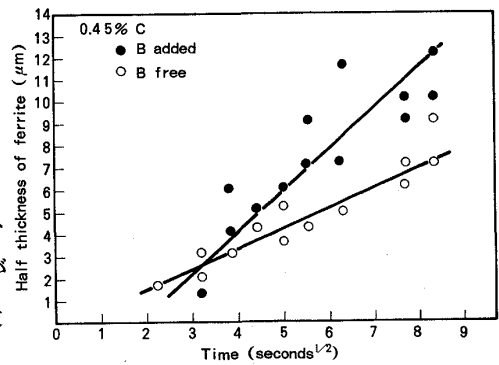


Fig. 1 Half thickness of ferrite as a square root of reaction time at 705°C

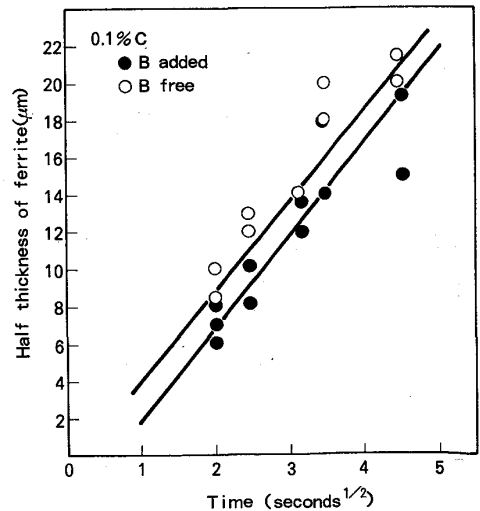


Fig. 3 Half thickness of ferrite as a function of square root of reaction time at 740°C

文献 1) 樽井, 高橋: 鉄と鋼, 72(1986)5, S477