大過冷オーステナイトの変形下部組織

スーパーメタル(鉄系)研究体, 住友金属工業株式会社総合技術研究所 足立 吉隆 富田 俊郎 日野谷重晴

Fig. 1 CCT図と加工熱処理プロセスの関係。
(a) 加工前急冷法, (b) 加工後急冷法(TMCP).

Fig. 3 高温変形オーステナイト下部組織。
70Ni-30Fe 合金(mass%), 変形条件: 1073 K/
70%圧縮。

鉄鋼のフェライト(α)粒を1 μm 以下へ超微細化することにより強度および靱性が飛躍的に向上することが期待される。今日工業的に成功している主な細粒化法は制御圧延・加速冷却法(TMCP(Fig. 1(b)))であるが, 細粒化限界は5 μm である⁽¹⁾。TMCPの加工温度は, 未再結晶オーステナイト(γ)域とある程度低温化が図られてはいるものの, 1073 K近傍と依然高温であり, 変形 γ 下部組織は主に転位セル(DC)で構成される(Fig. 3)。対照的に, 773 K近傍の大過冷 γ 状態で強加工した場合の変形下部組織はマイクロバンド(MB)となる(Fig. 4)。MBをサイトとして生成した α 粒は約1 μm まで超細粒化する(Fig. 2)⁽²⁾。その一因として隣接するMB間の方位差が, DCに比べ

Fig. 2 大過冷・大歪オーステナイトから生成した超微細フェライト(Fig. 1(a)に相当)。
0.2C-0.83Mn 鋼(mass%), 加工条件: 803 K/
70%圧縮。

Fig. 4 低温変形オーステナイト下部組織。
70Ni-30Fe 合金(mass%), 変形条件: 803 K/
70%圧縮。

て, 大きい(約3°)⁽³⁾ことが挙げられる。比較的高い界面エネルギーを有するMBは α の核生成を促進すると同時に, 局所的な方位差により競合するBの成長を抑制する。その結果, CCT図が変化し(Fig. 1破線), 773 K近傍という本来ベイナイト(B)変態が生じる低温領域で α が生成するものと考えられる。

文 献

- (1) 牧 正志: 熱処理, 37(1997), 5.
- (2) 足立吉隆, 富田俊郎, 日野谷重晴: 鉄と鋼, 85(1999), 691.
- (3) Y. Adachi, T. Tomida and S. Hinotani: ISIJ International, 40(1999), S194.

(2000年8月10日受理)

Deformation Substructures in Largely Supercooled Austenite; Yoshitaka Adachi, Toshiro Tomida, Shigeharu Hinotani (Ferrous Super Metal Consortium, Sumitomo Metal Industries, Ltd., Amagasaki)

Keywords: low carbon steel, ultrafine grains, super metal, microband, dislocation cell, misorientation

TEM specimen preparation: ion milling TEM utilized: JEM-200CX, JEM-2000FX