

(723) 加速冷却鋼の水冷パターンによる材質変化

住友金属工業(株) 中央技術研究所 橋本 保, ○岡口秀治

1. 緒言

制御圧延後の加速冷却による性能変化に関する研究は数多くなされているが、加速冷却時の冷却パターンによるマイクロ組織変化を系統的に検討した研究はいまだ数少ないようである。本報では制御圧延後の水冷パターンによる材質制御を目的として、種々の水冷パターンによるマイクロ組織および性能変化を加工CCT(連続冷却変態曲線)図を基に検討した結果を報告する。

2. 実験方法

本研究に用いた供試鋼は転炉溶製のNb-V鋼(0.08% C-1.6% Mn-0.03% Nb-0.07% V-0.018% Ti)である。制御圧延は1100°C-30分の加熱後、実験用ミルを用いて950°C以上で50%、続いて900°C以下で75%の累積圧下を与えた。仕上圧延はAr₃点直上の780°Cで行ない(仕上板厚19mm)、圧延後、直ちにスプレー冷却および水焼入れによって所定の加速冷却処理を施し、各加速冷却材のマイクロ組織と機械的性質(C方向)を調査した。

3. 結果

(1) 高温水冷停止(500°C)の場合、冷却速度が大きい程フェライト粒径は小さくなり、YSが上昇する(Fig. 1)。この場合、フェライト粒は冷却速度の約0.3乗に比例して細粒化した(Fig. 2)。

(2) 一方、水冷停止温度が低い場合(300°C停止)、加速冷却によって初析フェライトは細粒化するが、YSの上昇は小さく、逆に10°C/s近傍の冷却速度でYSが大きく低下する現象が見られる(Fig. 1)。

Photo. 1に示すように、YSが大きく低下する冷却条件では加工CCT図上では見られない島状マルテンサイトが多く観察された。

(3) 島状マルテンサイトの生成が認められる冷却条件をFig. 3中にまとめた。加速冷却鋼における島状マルテンサイトの生成は水冷初期の緩冷から連続的に冷却速度が増加するという水冷鋼特有の冷却パターンによって説明される。

4. まとめ

加速冷却鋼においては加工CCT図上で見られない島状マルテンサイトが生成する冷却条件が存在する。この島状マルテンサイトは加速冷却特有の冷却パターンにて生成する。

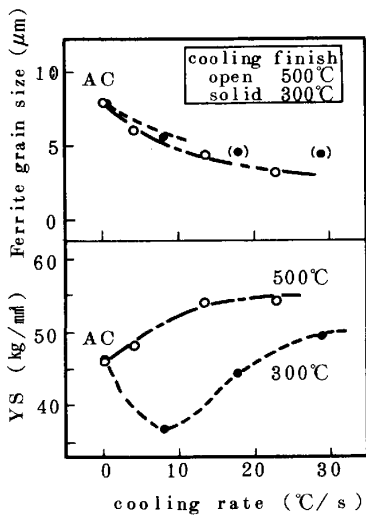


Fig. 1 Effect of various types of cooling on ferrite grain size and 0.2% proof stress

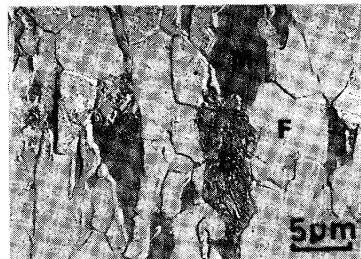


Photo. 1 Microstructure of accelerated cooled steel (F: ferrite, B: bainite, M: martensite, 8°C/s, 300°C finish)

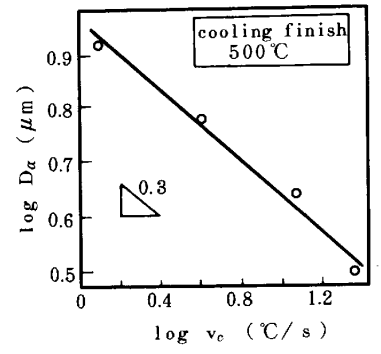


Fig. 2 Relationship between cooling rate (v_c) and ferrite grain size (D_α) (Accelerated cooling finished at 500°C)

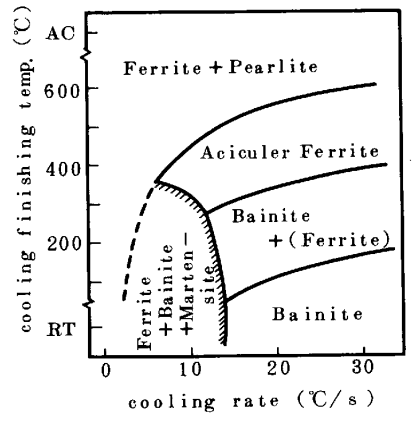


Fig. 3 Microstructural changes with the rate and finishing temperature of accelerated cooling