

(609) 加速冷却によるフェライトの細粒化

川崎製鉄㈱ 鉄鋼研究所 ○天野虔一, 波戸村太根生

中野善文, 志賀千晃, 田中智夫

1. 緒言 : HSLA鋼への圧延後の加速冷却の適用は, i)フェライトの細粒化, および ii)第2相のベイナイト/マルテンサイト化, により靱性の劣化を伴わない高強度化を可能にする。ii)による靱性劣化を最少にするには i)が重要である¹⁾。また冷却前の圧延条件の最適化には i)のメカニズム²⁾³⁾を解明する必要がある。本報ではフェライトの核生成におよぼす, 加工および加速冷却(過冷)の効果を基礎的に調査し, また加速冷却による圧延の緩和という観点で制御圧延条件を検討した。

2. 実験方法 : Si-Mn鋼, Nb-V鋼, およびTi鋼を用い, 加工フォーマスターにより, 未再結晶域加工前の γ 粒径, 未再結晶域(800℃)での歪, および等温変態温度を変化させて急冷した後, 粒界および粒内フェライト数を測定した。また240 ton実験室圧延機を用いて, 圧延仕上温度および未再結晶域の圧下量を変化させた制御圧延を行い, その後空冷または加速冷却を行いフェライト粒径を測定した。

3. 実験結果

1) 粒内核生成フェライト数は, 660℃以上で等温変態させた場合, $\epsilon \leq 0.4$ では増加しなかった。しかしさらに過冷した620℃の場合には歪の増加とともに, 粒内核生成数は著しく増加した。また $\epsilon \leq 0.1$ の低歪でも粒内核生成は促進された。(Fig. 1)

2) 一方, 粒界核生成は, 過冷度にかかわらず歪の増加により促進された。そして660℃以下に過冷された場合には $\epsilon = 0.05$ の低歪でも粒界核生成が促進された。(Fig. 1)

3) 800℃での歪付加前の γ 粒径の小さい方が, 過冷と歪によるフェライト核生成数の増加率は高かった。(Fig. 2)

4) 過冷による粒内および粒界核生成数の増加, および成長抑制により, 加速冷却鋼のフェライトは細粒化される。その結果, 加速冷却において空冷と同じフェライト粒径を得るには未再結晶域の圧下量を低下させ得る(Fig. 3)し, 圧延仕上温度も上昇させ得る。

参考文献

- 1) 志賀ら: 鉄と鋼, 68(1982)A227
- 2) 阿部ら: 鉄と鋼, 71(1985)S662
- 3) 梅本: 熱間加工のシミュレーションとオーステナイトの変態(1985)

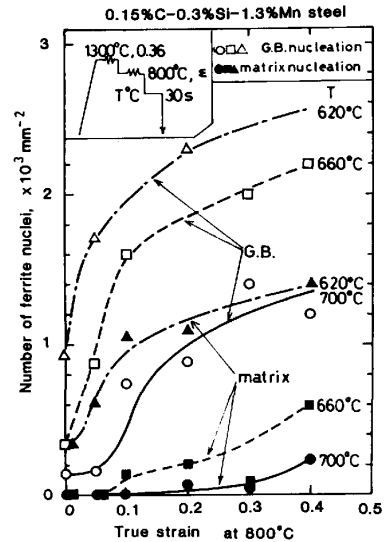


Fig. 1 Effect of strain and transformation temp. on number of ferrite nuclei at γ G.B. or in matrix

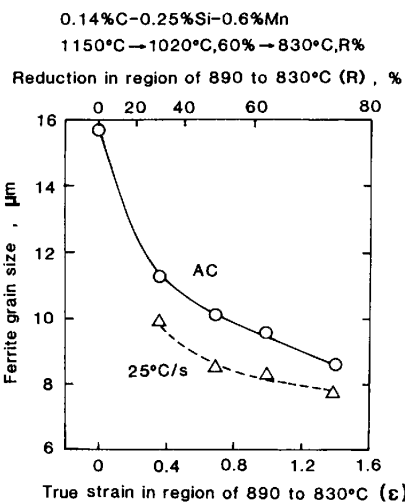


Fig. 3 Change in ferrite grain size with variation of reduction in 890 to 830°C

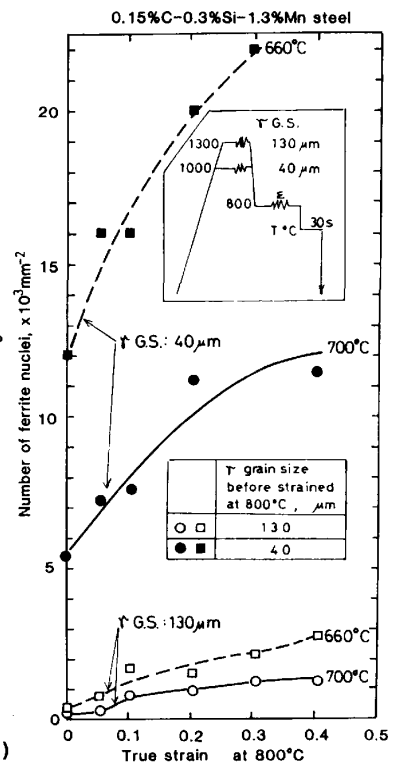


Fig. 2 Effect of strain, transformation temp., and γ grain size on number of ferrite nuclei (G.B. + matrix)