

(494) 微量Nb添加加速冷却鋼の材質におよぼす制御圧延中の γ の回復・再結晶挙動の影響

(加速冷却鋼の材質形成メカニズムの検討 第1報)

新日本製鐵㈱ 厚板条鋼研究センター 吉江厚彦, 森川博文, 尾上泰光
土井直己, 藤岡政昭

1. 緒言

加速冷却法は母材材質のみならず溶接部の強度・靱性も良好な厚鋼板を得ることを可能とする製造法であるため、要求される品質特性の厳しい高級厚鋼板の多くは加速冷却法により製造されるようになった。しかし加速冷却法の加熱-圧延-冷却の各工程を通じて生じる冶金現象は多くの現象が複雑にからみあって生じるものであるためいまだに不明瞭な点もあり、その解明が急がれている。そこで今回は、圧延工程における γ 組織の変化を予測することを目的として開発された数式モデル¹⁾の計算結果と、現場出鋼連铸スラブを用いた圧延実験結果との比較・検証を行うことにより、微量Nb添加加速冷却鋼の組織・材質におよぼす圧延中の γ の回復・再結晶挙動の影響を調査した。

2. 圧延実験

供試鋼の化学成分を表1に、また加熱-圧延-冷却条件を図1に示す。供試スラブ寸法は450×350×232(板厚)mmであり、仕上げ板厚は60mmである。

Table 1 Chemical Composition of Steel Used for Rolling Experiments (wt %)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Nb	Al	N
K	0.08	0.14	1.35	0.004	0.001	0.12	0.40	0.007	0.024	0.0030

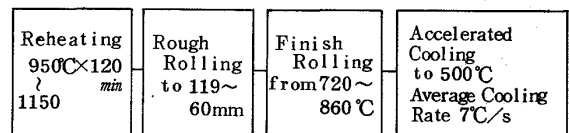


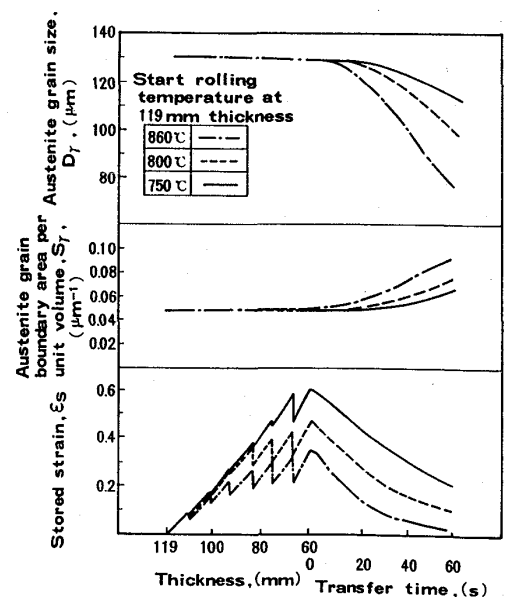
Fig. 1 Experimental conditions

3. 考察

仕上げ圧延開始温度を変化させた場合について圧延中の γ 粒径(D_γ)、 γ 結晶粒界面積(S_γ)および γ 中の累積歪(ϵ_s)の変化のようすを計算した例を図2に示す。これによると仕上げ圧延開始温度が高いほど加速冷却開始時の S_γ は大きく、逆に ϵ_s は小さくなっている。これは仕上げ圧延開始温度が高いものほど、圧延中の ϵ_s の回復が速いことおよび圧延終了後加速冷却開始までの搬送時間中に γ の再結晶が速く進行することが原因である。一般に S_γ はフェライト変態時の粒界における核生成サイトの多さを表していると考えられるため、 S_γ の増加はフェライト結晶粒の微細化を助長し靱性の向上に寄与する^{2), 3)}。一方、 ϵ_s は γ 結晶粒内、特に粒界近傍を活性化させること^{4), 5)}および変形帯等の粒内の核生成サイトを増すこと^{6), 7)}によりフェライト変態を促進させる量であると考えられるため、 ϵ_s の増加はやはりフェライト結晶粒の微細化を助長し靱性の向上に寄与する。しかし γ の再結晶の進行に従って S_γ は増加し逆に ϵ_s は減少するという相反する挙動を示すため、変態開始時に両者の量が適当な比率となるような圧延スケジュールを設定することが必要である。

参考文献

- 1) A. Yoshie *et al.*; Trans. ISIJ, 27(1987), 425,
- 2) 関根他; 鉄と鋼, 60(1974), S558,
- 3) I. Kozasu *et al.*; Micro alloying 75(1977), 120,
- 4) H. Inagaki; Trans. ISIJ, 23(1983), 1059,
- 5) M. Umemoto *et al.*; Trans. ISIJ, 23(1983), 775,
- 6) 川崎, 松尾; 鉄と鋼, 70(1984), 1808,
- 7) 阿部他; 鉄と鋼, 71(1985), S662

Fig. 2 Changes in D_γ and ϵ_s during finish rolling due to decrease in rolling temperature