

Ti を含む線材の直接軟化圧延

(線材の加工熱処理に関する検討… 第1報)

住友金属工業(株) 小倉製鉄所 西田和彦, 加藤理生, 中里福和
池田三昭, ○上田孝行

I 緒 言

線材の加工熱処理を応用して, 2, 3次加工工程の簡略化を図ることが, 近年活発に検討されている。その一環として 圧延までの線材の強度を極力低下させ, 次工程(伸線, 熱処理など)の合理化を実現させる直接軟化圧延をTi含有線材に対して試みた。オーステナイト(γ)域加熱時におけるTi析出物の固溶や結晶粒径を制御して, 焼入性を減少させることにより, 圧延まで軟化を行なうものである。

II 調査方法

供試鋼はTiを約0.1%含む低炭素Mn鋼である(Table 1)。125mm ϕ ピレットから10mm ϕ 試験片を採取し, 加熱温度にともなうTi炭化物量およびオーステナイト粒径の変化を調査した。さらに実生産工場において, 上記サイズのピレットを使用し, 5.5mm ϕ 線材に圧延した。加熱条件は通常加熱(1200 $^{\circ}$ C)および低温加熱(1020 $^{\circ}$ C)の2種類とし, 800 $^{\circ}$ C巻取後約3 $^{\circ}$ C/sで冷却した。そして圧延までの機械的性質を調査した。

III 調査結果

1) 加熱温度の上昇とともに, TiCは減少する。とくに1000 $^{\circ}$ Cを越えるとTiCの固溶が顕著である。またオーステナイト粒径は1050 $^{\circ}$ Cを越えると粗大化しはじめており, TiC量の変化とほぼ対応している(Fig1)。したがって, ピレット加熱温度を1000 $^{\circ}$ C近傍まで低下させることにより, 焼入性は大巾に減少することが予想できる。

2) 上記1)にもとづいて, 低温加熱(1020 $^{\circ}$ C)圧延を行なった線材の機械的性質をFig2に示す。通常加熱(1200 $^{\circ}$ C)圧延材に比べて著しく強度が低下するとともに, コイル部位による強度のバラツキも減少している。

3) 圧延ままのマイクロ組織は, ピレットの低温加熱により, フェライト・パーライト組織となっており, 通常加熱材のベイナイト組織とは明確な差異が認められた。

以上の如く, Ti を含む線材はピレットの加熱温度を調整することにより, TiCの固溶およびオーステナイト粒径を制御して, 熱間圧延まで軟質の組織が得られる。こうした直接軟化圧延は, 2, 3次加工工程の省略を可能にし, 省工程・省エネルギーの大きなメリットが得られる。

Table 1 Chemical composition (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Ti
0.06	0.74	1.55	0.016	0.009	0.109

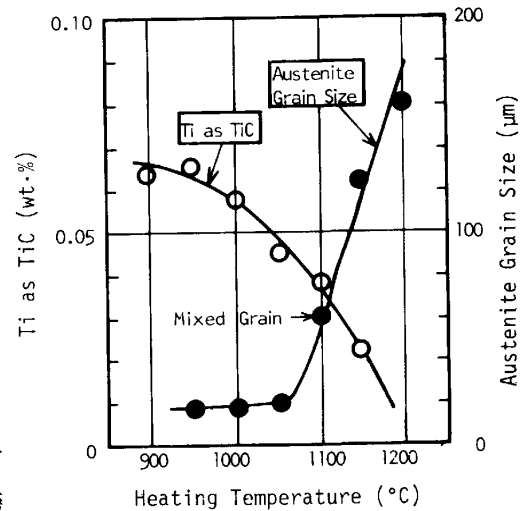


Fig. 1 Variation of Ti as TiC and austenite grain size as a function of heating temperature.

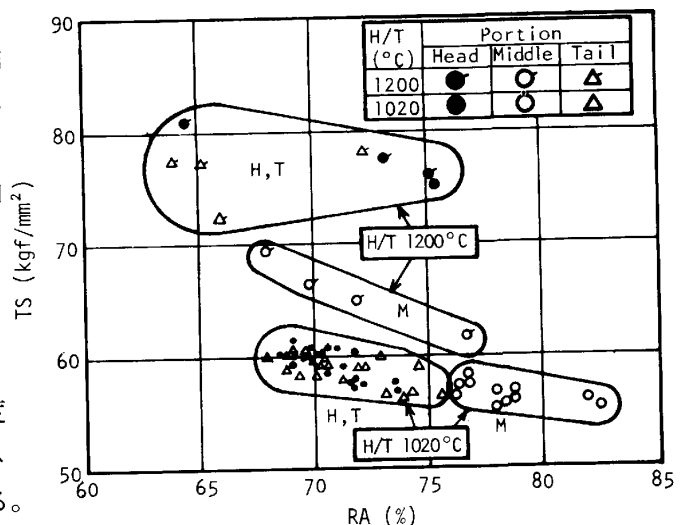


Fig. 2 Strength-ductility relationships obtained for different billet-heating conditions.