

(680) 熱延時巻取省略タイプ超深絞り用冷延鋼板の開発

神戸製鋼所 鉄鋼技術センター 塚谷 一郎

1 緒 言 近年、コストダウンや短納期化のため、連铸-圧延直結化や酸洗-冷延-連続焼鈍直結化など、薄鋼板製造工程連続化の技術革新が行われている。熱延後の巻取行程はたんにコイル化するというプロセス的な意味ばかりでなく、巻取に伴う保熱-徐冷による結晶粒径および析出物形態制御の重要な冶金学的役割を果たしている。しかしながら、このような放冷は工程を中断し、完全な連続化を困難にしている。そこで、巻取を省略して、直ちに酸洗-冷延-連続焼する工程において、超深絞り用冷延鋼板を得るため、極低C鋼を基本に、Ti、Si、Mn、PおよびB量の影響を調査した。

2 実験方法 Table 1に示す化学組成を有する真空溶製鋼を実験室にて、仕上温度：900℃で3.2mm厚まで熱延したのち、40℃/sで室温まで冷却した（巻取省略材）。また、比較のため、一部は巻取相当処理として、700℃×1h炉冷した（巻取材）。得られた

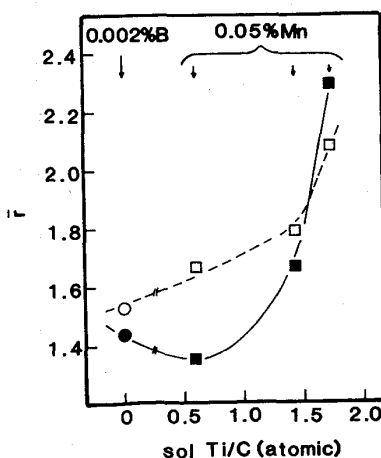
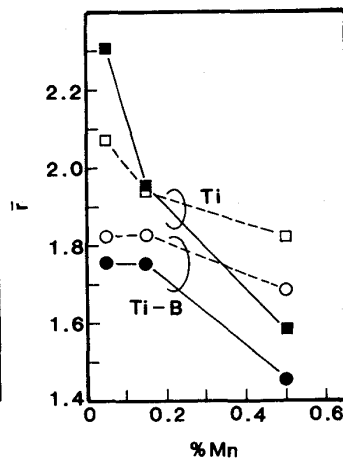
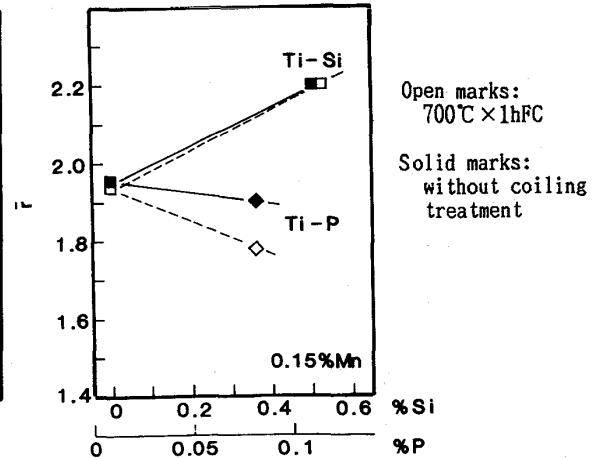
Table 1. Chemical compositions of steels (wt%)

Steel	C	Si	Mn	P	sol Ti	B
A	0.0039	0.01	0.13	0.014	-	0.0019
M	0.007	"	0.05-0.52	0.01	0.022-0.068	-
MB	"	"	0.05-0.49	"	0.055	0.003
S	0.0057	0.50	0.15	0.014	0.092	-
P	0.0071	0.02	"	0.082	0.059	-

熱延板を酸洗後、75%冷延した。さらに、850℃×1.5min焼鈍後、600℃まで徐冷したのち、80℃/sで400℃まで急冷、その温度に3min保持後、空冷した。r値測定および組織観察などを行った。

3 実験結果 (1) sol.Ti/C (atomic, 以下同様) が1.5以下では巻取相当処理を省略すると、 $\bar{r}$ 値が劣化する。sol.Ti/Cを増大すると、巻取省略材の $\bar{r}$ 値は急増し、sol.Ti/Cが1.75では700℃巻取材より高い $\bar{r}$ 値を示す (Fig.1)。 (2) sol.Ti/Cが1.5以上の鋼において、Mn量を増すと、700℃巻取材の $\bar{r}$ 値はやや低下する。巻取省略材の $\bar{r}$ 値はMn量に依存し、Mn量の増加に伴い急減する。0.15%Mn以下では、巻取省略材の $\bar{r}$ 値は700℃巻取材より高い (Fig.2)。 (3) 巻取省略材においても、100Åオーダの微細なTi (C, N)に加え、数千Åの大きさの析出物が認められ、0.05%Mn鋼ではTi₂Sであり、0.5%Mn鋼では (Ti, Mn) Sであった。 (4) Bを複合添加すると、巻取省略材の高 $\bar{r}$ 値は得られなくなるが (Fig.2)、<0.5% Siや<0.1% Pの添加はその効果を維持する (Fig.3)。

4 結 言 sol.Ti/C $\geq$ 1.5の極低C-Ti添加鋼において、Mn量を0.15%以下にすることにより巻取を省略した方が高 $\bar{r}$ 値を示し、酸洗-冷延-連続焼鈍への連続化が可能である。

Fig.1 Effect of atomic ratio of sol.Ti to C on $\bar{r}$ -valueFig.2 Effect of Mn content on $\bar{r}$ -value of Ti-bearing and Ti-B-bearing steelsFig.3 Effects of Si and P contents on $\bar{r}$ -value of Ti-bearing steels