

(662) 高Ti鋼の高強度高靱性ラインパイプ材製造方法

住友金属工業 和歌山製鉄所 細井信彦 岡本茂蔵○山本昭夫  
住友金属工業 総合技術研究所 橋本 保 岡口秀治

I 緒言

高Ti添加鋼は、低コストラインパイプ材として増加傾向にあるが、Nb-V鋼に比較し、低温靱性面で劣るのが難点である。今回API X-70クラスの強度レベルにおいて、Nb-V鋼並の低温靱性レベルを得るべく、厚板製造における制御圧延条件を調査の結果、低温γ域大圧下法において、顕著な効果が認められたので以下に報告する。

II 供試材

Table 1 Chemical composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ti	V	N	Ceq
0.08 ~0.10	0.40 ~0.50	1.50 ~1.65	≤ 0.025	≤ 0.006	0 ~0.150	0 ~0.07	≤ 0.0040	0.36 ~0.40

III 調査結果

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cu+Ni}{15} + \frac{Cr+Mo+V}{5}$$

1. Nb-V鋼に比較し、Ti添加鋼は加熱温度を上昇し、固溶Tiを増加することにより、容易に高強度を得ることが出来る。(Fig. 1)
2. Nb-V鋼とTi鋼の圧延開始温度による靱性変化を比較すると、Nb-V鋼では圧延開始温度が約1000℃で飽和傾向にあるが、Ti鋼は900℃でも飽和せず、低温γ域での粗圧開始が、フェライト結晶粒度を細粒化し、靱性改善に有効である(Fig. 1)
3. 実機圧延の結果をTable2, Photo1に示すが、高温加熱でも低温γ域大圧下することにより、極低温加熱材と同等な低温靱性が得られた。

IV 結言

高Ti鋼の高強度高靱性ラインパイプ材の製造には、高温加熱、低温γ域大圧下法が有効であることが判った。

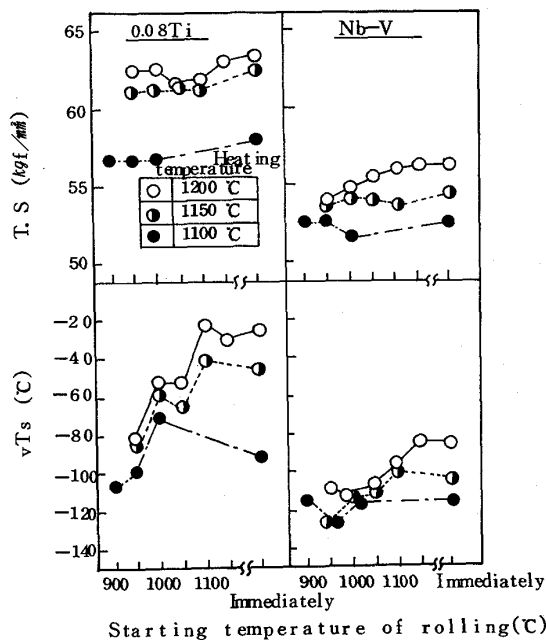


Fig.1 Influence of starting temperature

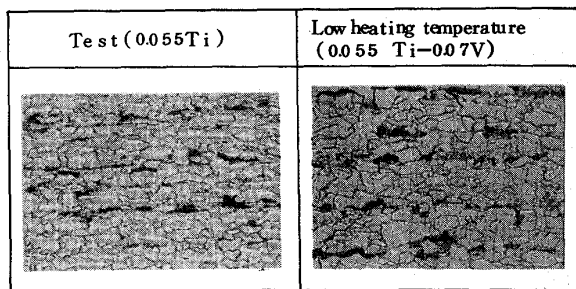


Photo 1 Micro structure (x500)

Table 2 Test result at wakayama's plate mill

Steel	Heating temperature	Condition of controlled rolling			Thickness (mm)	T. S (kgf/mm²)	vTs (°C)	DWT T FATT 85%
		Starting temperature	Controlled temperature and thickness	Finished temperature				
0.055Ti	1100°C	≤ 870°C	850°C / 104mm	700°C	13.1	62~64	-110°C	-63°C
0.055Ti-0.07V	1040°C	-	820°C / 52mm	705°C	13.1	63~65	-104°C	-60°C