

(607)

Ti オキサイド系鋼の $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態挙動

オキサイド系高HAZ 靱性鋼の検討—(4)

新日本製鐵(株) 厚板条鋼研究センター ○山本広一, 土師利昭

工博・三村 宏

君津技術研究所 千々岩力雄

1. 緒 言

Ti オキサイドを分散させた (Ti-O 鋼) 鋼では溶接熱影響部において Ti_2O_3 粒子を核に針状の粒内フェライト (IFP) が形成される。これによる HAZ 組織の微細化が靱性を著しく向上させる¹⁾。本報ではこの鋼の変態特性を明らかにする目的で溶接用 CCT 図を作製して, IFP の生成, 成長に及ぼす冷却速度の影響と, IFP の発達によるサイドプレートフェライト (F_s), 島状マルテンサイト (M^*) 等への影響について検討した。

2. 実験方法及び結果

供試鋼の化学成分を表 1 に示す。LN 鋼は Ti 酸化物を含まない比較鋼である。CCT 図は $1400^\circ\text{C} \times 1 \text{ sec}$ 加熱後, 冷却速度 $280 \sim 0.5^\circ\text{C}/\text{S}$ で冷却し作製した。

Table 1 Chemical compositions of steels

Steels	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	B	N	O
LN	0.092	0.20	1.42	0.0010	0.0008	0.020	0.004	0.0001	0.0015	0.0020
Ti-O	0.070	0.21	1.46	0.0020	0.0010	0.002	0.013	0.0001	0.0021	0.0017

(1) Ti-O 鋼, LN 鋼の IFP は Ti-B 鋼²⁾ の IFP より低温, 高冷速域で生じ, 形状も板状から針状に変る。

よって後者を IFPI, 前者を IFPII と称する。

(2) Ti-O 鋼と LN 鋼では IFPII 変態の核生成サイトが異なり, Ti-O 鋼は Ti_2O_3 粒子を核に生成し, 放射状に成長する。一方, LN 鋼は F_s の先端を核に樹枝状に成長する。また, この Ti_2O_3 粒子は優れた IFPII 生成核析出物である。従って, Ti-O 鋼の IFP 変態点は LN 鋼より $10 \sim 20^\circ\text{C}$ 高く, 変態開始曲線も高温短時間側にシフトする (Fig. 1)。

(3) Ti-O 鋼は広い冷速範囲で IFP を多量に生成し, 冷速 $10^\circ\text{C}/\text{S}$ で最大になり, その量は LN 鋼の約 3 倍を示す (Fig. 3)。

(4) IFP の生成により F_s の成長は抑制される。ただし, $10^\circ\text{C}/\text{S}$ 以下の徐冷では IFP 生成数が減少するにもかかわらず F_s の成長長さが一定に制限される。これは IFP 自身の成長により F_s の成長が阻止されるためと推定される (Fig. 2)。

3. まとめ

Ti-O 鋼では IFPII が F_s 組織より低温変態するにもかかわらず, IFPII の発達により F_s 組織の成長を著しく抑制し, 組織 (有効結晶粒径) を微細化する。また M^* の生成も減ずる傾向を持つ。

1) 鉄と鋼 72(1986) S626 2) 鉄と鋼 71(1985) S1513

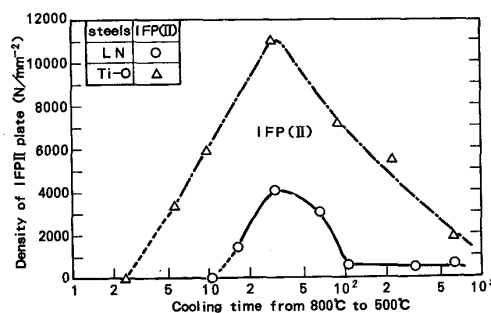


Fig. 3 Effect of cooling time on density of IFPII plate.

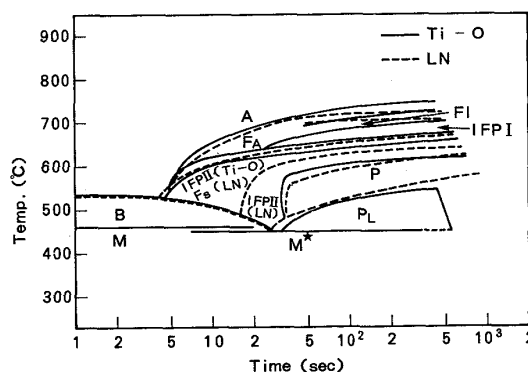


Fig. 1 Comparison of CCT diagram between Ti-Oxide and low N steel.

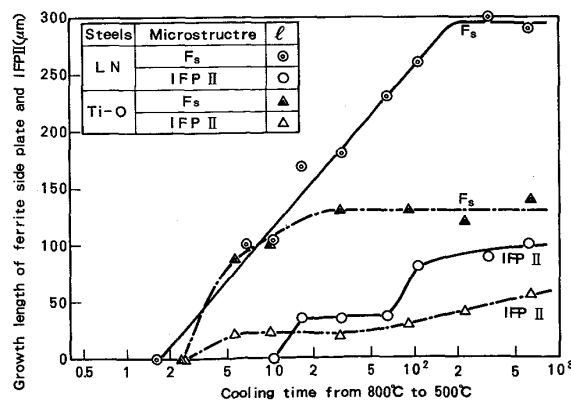


Fig. 2 Effect of cooling time on growth length of ferrite side plate and IFPII.